

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
ÁREA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS
Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.) CULTIVADO BAJO TRES DENSIDADES DE TRASPLANTE Y ESTUDIO DE MERCADO EN LAS CIUDADES DE LA PAZ Y EL ALTO

Por:

Aida Marilú Yujra Quispe

EL ALTO – BOLIVIA

Julio, 2016

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
ÁREA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS
Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.)
CULTIVADO BAJO TRES DENSIDADES DE TRASPLANTE Y ESTUDIO DE
MERCADO EN LAS CIUDADES DE LA PAZ Y EL ALTO**

*Tesis de Grado presentado como requisito
para optar el Título de Ingeniera en
Ingeniería Agronómica*

Aida Marilú Yujra Quispe

Asesor:

Ing. Ramiro Raúl Ochoa Torrez

.....

Tribunal Revisor:

Ing. Wilfredo Lizarro Flores

.....

Ing. M.Sc Víctor Paye Huaranca

.....

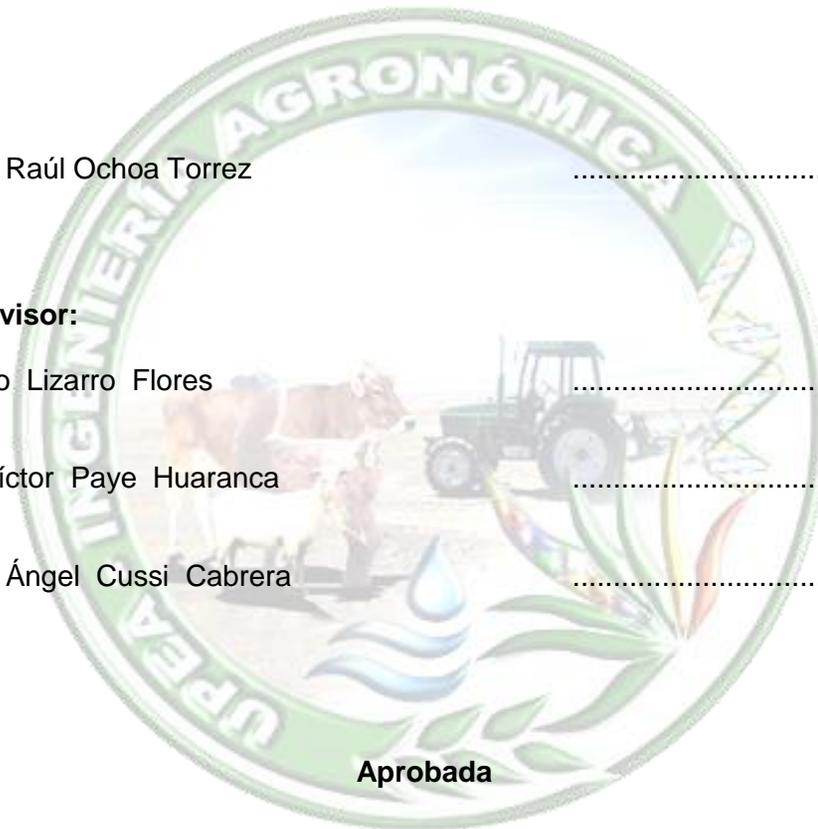
Ing. Miguel Ángel Cussi Cabrera

.....

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador

.....



DEDICATORIA:

A Dios, por todo el inmenso amor, fortaleza, por cuidarme, protegerme, por todas las oportunidades y las cosas que ha hecho por mí.

A la memoria de mis padres Teófilo Yujra Yujra y Margarita Quispe de Yujra (Q.E.P.D.), por su apoyo incondicional y su consejo, se mantendrá vivo por siempre en mi memoria y en mi corazón.

A mis hermanos (a) Eduardo, Blanca, Sussy y en especial a Dalía por su apoyo y cariño, les dedico este logro en mi vida a pesar de todos los pesares, gracias por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecer a Dios por darme la vida, sabiduría, por estar conmigo en cada paso que doy, porque de él, y para él son todas las cosas.

Mis más sinceros agradecimientos a la Hna. Teresa Flores Cuellar, ex directora del Colegio Luis Espinal y actual coordinadora del área agropecuaria por la oportunidad y apoyo que me brinda en la parte de comercialización del clavel.

Un agradecimiento sincero y profundo a la Universidad Pública de El Alto (UPEA), Área de Ciencias Agrícolas, Pecuaria y Recursos Naturales – Ingeniería Agronómica por el conocimiento y experiencias transmitidas que hicieron mi formación personal y profesional.

Así mismo un agradecimiento muy especial a mi asesor Ing. Ramiro Raúl Ochoa Torrez, por su valiosa colaboración, sugerencias planteadas para la ejecución y redacción del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial a los miembros del tribunal revisor Ing. M.Sc Víctor Paye Huaranca, Ing. Wilfredo Lizarro Flores, Ing. Miguel Ángel Cussi Cabrera, por su sugerencia y revisión que hicieron posible la versión final del presente trabajo.

Quiero agradecer a mis compañeros y amigos de la carrera Ingeniería Agronómica por su amistad y apoyo que me brindaron en todo el proceso que me brindaron para la conclusión del presente trabajo.

CONTENIDO

ÍNDICE DE TEMAS	i
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
ABREVIATURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii

ÍNDICE DE TEMAS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Hipótesis.....	2
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Origen del clavel	3
2.2. Importancia económica y distribución geográfica.....	3
2.3. Producción de clavel en Bolivia.....	4
2.4. El Clavel	5
2.4.1. Clasificación taxonómica.....	5
2.4.1. Descripción botánica.....	5
2.4.2. Tipos de Claveles.....	5
2.5. Requerimientos edafoclimáticos	6
2.5.1. Luz.....	6

2.5.2.	Temperatura	7
2.5.3.	Humedad Relativa.....	8
2.5.4.	Ventilación	8
2.5.5.	Suelo.....	8
2.6.	Requerimiento de agua para el clavel.....	9
2.7.	Nutrientes esenciales para el cultivo del clavel	9
2.8.	Manejo de cultivo.....	11
2.8.1.	Esqueje y trasplante.....	11
2.8.2.	Densidad.....	11
2.8.3.	Riego	12
2.8.4.	Pinzado o despunte	12
2.8.5.	Enmallado o tutorado	12
2.8.6.	Peinado.....	13
2.8.7.	Desyemado o desbotonado.....	13
2.8.8.	Cosecha.....	13
2.8.9.	Corte	14
2.8.10.	Recolección de flores	14
2.8.11.	Poscosecha	15
2.8.12.	Categorías de clasificación de las flores	15
2.8.13.	Formación de ramos de clavel	16
2.8.14.	Tratamiento de los ramos de clavel antes del empaque.....	16
2.8.15.	Empaquetado.....	17
2.8.16.	Comercialización.....	17
2.8.17.	Canales de comercialización.....	17
2.9.	Tratamientos fitosanitarios	19
2.9.1.	Plagas.....	19

2.9.2.	Enfermedades.....	20
2.10.	Carpa solar	22
2.11.	Invernaderos.....	22
2.12.	Mercado.....	23
2.12.1.	Demanda	24
2.12.2.	Oferta.....	24
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1.	Localización	25
3.1.1.	Ubicación geográfica.....	26
3.1.2.	Características Edafoclimáticas	26
3.2.	Materiales	26
3.2.1.	Material de estudio.....	26
3.2.2.	Material de escritorio	27
3.2.3.	Material de campo.....	27
3.3.	Metodología	28
3.3.1.	Metodología de campo.....	28
3.3.1.1.	Enraizamiento de los esquejes.....	28
3.3.1.2.	Preparación del suelo y platabandas.....	28
3.3.1.3.	Trasplante de esquejes	29
3.3.1.4.	Pinzado	30
3.3.1.5.	Enmallado	31
3.3.1.6.	Desbrote	31
3.3.1.7.	Peinado.....	31
3.3.1.8.	Control de malezas	32
3.3.1.9.	Tratamiento fitosanitario	32
3.3.1.10.	Cosecha y poscosecha	33

3.3.1.11.	Comercialización	34
3.3.1.12.	Encuestas	34
3.4.	Diseño experimental	34
3.4.1.	Modelo lineal aditivo.....	35
3.4.2.	Tratamientos en estudio.....	35
3.5.	Croquis del experimento	36
3.5.1.	Dimensiones del experimento	37
3.6.	Variables de respuesta	37
3.6.1.	Temperatura	37
3.7.	Variables de producción.....	37
3.7.1.	Longitud del tallo	37
3.7.2.	Rigidez del tallo.....	38
3.7.3.	Selección según longitud de vara.....	38
3.7.4.	Rendimiento del clavel de los primeros seis meses de producción	38
3.8.	Variables económicas.....	38
3.8.1.	Análisis de Beneficio/ costo de los primeros seis meses de producción	38
3.8.2.	Rendimiento del clavel proyectado para dos años de producción	39
3.8.2.1.	Oferta y demanda.....	39
3.8.2.2.	Análisis económico.....	39
3.8.2.3.	Relación beneficio/costo.....	39
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1.	Temperatura dentro del invernadero durante la investigación	41
4.2.	Variables agronómicas.....	42
4.2.1.	Longitud de tallo.....	42
4.2.2.	Rigidez del tallo	43
4.3.	Rendimiento de la categoría Selec	44

4.4.	Rendimiento de la categoría Fancy.....	45
4.5.	Rendimiento de la categoría Estándar	47
4.6.	Rendimiento de la categoría Short.....	48
4.7.	Variables económicos.....	49
4.7.1.	Análisis de beneficio/ costo parcial por tratamiento	49
4.7.2.	Comportamiento de la producción del clavel en ramos	50
4.7.3.	Precio de venta de clavel	51
4.7.4.	Ingreso de venta de clavel	52
4.8.	Rendimiento proyectado	54
4.9.	Análisis de beneficio/ costo proyectado	54
4.10.	Variables de estudio de mercado La Paz y El Alto	55
4.10.1.	Oferta del clavel en el mercado Rodríguez.....	55
4.10.2.	Oferta del clavel en el mercado 12 de octubre	57
4.10.3.	Precio promedio del clavel en el mercado Rodríguez.....	58
4.11.	Demanda del clavel	59
4.11.1.	Demanda de variedades de clavel en el mercado Rodríguez.....	59
4.11.2.	Demanda del clavel por ramo en el Cementerio General	60
4.11.3.	Demanda del clavel por variedad en la zona 12 de Octubre	61
4.11.4.	Demanda del clavel en el cementerio Mercedario de El Alto	62
4.12.	Canales de comercialización del clavel.....	64
5.	CONCLUSIONES.....	66
6.	RECOMENDACIONES.....	68
7.	BIBLIOGRAFÍA	69
	ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Productividad de cultivo de flores de Bolivia y Colombia	4
Cuadro 2.	Temperatura óptima para la producción del clavel	7
Cuadro 3.	Nutrientes (ppm) para clavel cultivado en cascarilla de arroz	10
Cuadro 4.	Clasificación de ramos de clavel	15
Cuadro 5.	Características de la variedad Báltico	27
Cuadro 6.	Densidades utilizadas	35
Cuadro 7.	Grados de calidad	38
Cuadro 8.	Análisis de varianza de longitud del tallo floral	42
Cuadro 9.	Rigidez del tallo floral en (%).....	43
Cuadro 10.	Análisis de varianza de Rendimiento de la categoría Selec	44
Cuadro 11.	Análisis de varianza de rendimiento de la categoría Fancy	45
Cuadro 12.	Análisis de varianza del rendimiento de la categoría Estándar	47
Cuadro 13.	Análisis de varianza del rendimiento de la categoría Short.....	48
Cuadro 14.	Costo producción de clavel con diferentes densidades	50
Cuadro 15.	Rendimiento proyectado para dos años de producción	54
Cuadro 16.	Relación beneficio/ costo (B/C) en base a rendimiento proyectado	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de ubicación geográfica del área de estudio.....	25
Figura 2.	Esquejes de clavel y enraizamiento	28
Figura 3.	Vista parcial de las platabanda.....	29
Figura 4.	Trasplante del cultivo de clavel	30
Figura 5.	Pinzado del clavel	30
Figura 6.	Enmallado y tutorado de las platabandas.....	31
Figura 7.	Aplicación de fungicida	32
Figura 8.	Conformación de los ramos de clavel (variedad Báltico)	33
Figura 9.	Comercialización de las variedades: Báltico, Domingo y Pacífico	34
Figura 10.	Croquis del experimento	36
Figura 11.	Temperatura del invernadero	41
Figura 12.	Prueba de Duncan para la longitud del tallo	42
Figura 13.	Prueba de Duncan para la categoría Selec	44
Figura 14.	Prueba de Duncan para la producción de la categoría Fancy	46
Figura 15.	Prueba de Duncan para la categoría Estándar.....	47
Figura 16.	Prueba de Duncan para la categoría Short	49
Figura 17.	Producción de clavel en ramos	51
Figura 18.	Precio promedio de la venta de clavel en el mercado Rodríguez	52
Figura 19.	Ingreso en Bs. Por la venta de ramos de clavel.....	53
Figura 20.	Distribución de clavel por ofertantes en el mercado Rodríguez	56
Figura 21.	Distribución de clavel por ofertantes en 12 de Octubre El Alto	57
Figura 22.	Precio promedio del clavel en el mercado Rodríguez.....	58
Figura 23.	Porcentajes de demanda del clavel de acuerdo a colores	59
Figura 24.	Demanda del clavel en el Cementerio General	60
Figura 25.	Demanda del clavel en el mercado 12 de Octubre	61

Figura 26.	Demanda del clavel en el cementerio Mercedario	62
Figura 27.	Canales de comercialización del cultivo del clavel	64

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Costo de producción para el cultivo de clavel para un año.....	74
Anexo 2.	Costo de tratamientos 1	76
Anexo 3.	Costo de tratamiento 2.....	77
Anexo 4.	Costo de tratamiento 3.....	78
Anexo 5.	Rendimiento del clavel en seis meses.....	79
Anexo 6.	Formulario de encuesta.....	80
Anexo 7.	Fotografías de trabajos de investigación	81
Anexo 8.	Preparación del suelo	81
Anexo 9.	Riego de las platabandas.....	81
Anexo 10.	Trasplante del clavel	81
Anexo 11.	Enmallado y tutorado	82
Anexo 12.	Cosecha del clavel.....	82
Anexo 13.	Comercialización de clavel en mercado rodríguez	82
Anexo 14.	Trabajo de encuestas.....	83
Anexo 15.	Comercialización en cementerio general y 12 de octubre El Alto	83

ABREVIATURAS

cm	Centímetro
CPU	Central Processing Unit
GPS	Global Positioning System
km	Kilómetro
msnm	Metros sobre el nivel del mar
mm	Milímetro
μm	Micrómetro
Σ	Sumatoria

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado; Evaluación del rendimiento del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.), cultivado bajo tres densidades de trasplante y estudio de mercado en las ciudades de La Paz y El Alto.

La evaluación se realizó en el colegio Agropecuario Luis Espinal C. de Fe y Alegría, ubicado en el distrito tres de la ciudad de El Alto, cuarta sección de la provincia Murillo, zona Cosmos 79 (Collpani), unidad vecinal D Zaragoza.

El objetivo general propuesto para dicho trabajo fue: evaluar el rendimiento del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.), cultivado bajo tres densidades de trasplante y estudio de mercado en las ciudades de La Paz y El Alto.

Se determinó la densidad más adecuada, para obtener un rendimiento mayor en ramos de clavel, (un ramo = 25 flores) en un periodo de seis meses de producción. Donde los mayores rendimientos se dieron con el T3 trasplantadas con densidades de 15 x 15 cm, entre plantas, alcanzando 1923.59 flores es decir 76.95 ramos, seguido del T2 con densidad de 20 x 20 cm alcanzando 1521.40 flores teniendo 60.86 ramos y por último el T1 con densidad de 25 x 25 cm entre plantas alcanzando 1203.90 flores es decir 48.16 ramos de clavel.

El rendimiento proyectado para dos años fue de 850.5 ramos con una estimación del rendimiento de 14 flores/año, de un total de 729 plantas de clavel en producción de la variedad Báltico (color blanco).

La maximización de los beneficios se dio en el mes de diciembre cuando el rendimiento alcanzo 62.7 ramos. Por otro lado la relación beneficio/costo fue mayor a uno dando a entender que la producción de clavel es rentable. Obteniendo en los seis meses un retorno de 21.8 %, faltando 78.2 % por recuperar en 18 meses de producción.

El estudio de la oferta y demanda del clavel se realizó en el Mercado Rodríguez y en la zona 12 de Octubre de la ciudad de El Alto, mediante la observación y entrevista realizada a vendedores y compradores de clavel, identificándose a tres grupos de comerciantes que ofrecen claveles en el mercado Rodríguez que son, los mayoristas que ocupan un 58% estos ofrecen claveles de muy buena calidad, procedentes de las empresas de Cochabamba, luego se encuentran otro grupo denominadas las mañaneras que

representan un 40.2 %, estos vienen a ser productores de claveles que cultivan a campo abierto en los valles de río abajo, donde la calidad no es muy buena y finalmente se encuentran con un 1.8 % otros productores que ofrecen también claveles de muy buena calidad producidos en ambientes atemperados en los valles y el altiplano.

En la ciudad de El Alto solo se ha determinado a dos grupos de comerciantes que ofrecen claveles en su mayoría producidos a campo abierto que representa un 68% que se denominan también como mañaneras y finalmente otro grupo que ofrecen claveles denominados revendedores que alcanza un 32%.

Las variedades que más demanda tienen en ambos mercados de las ciudades de La Paz y El Alto, son variedades de color blanco y de color rojo, seguido de variedades con pétalos de colores jaspeados.

ABSTRACT

This research paper entitled; Performance Evaluation carnation (*Dianthus caryophyllus* L.), grown under three densities of transplantation and market research in the cities of La Paz and El Alto.

The evaluation was conducted in the Agricultural School Luis Espinal C. Fe y Alegria, located in the three district of the city of El Alto, fourth section of the province Murillo, area Cosmos 79 (Collpani), neighborhood unit D Zaragoza.

The overall objective of this work was proposed to: evaluate the performance of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.), grown under three densities of transplantation and market research in the cities of La Paz and El Alto.

The most suitable density was determined to obtain a higher yield bouquets carnation, (a bunch flowers = 25) in a period of six months of production. Where the highest yields occurred with T3 transplanted with densities of 15 x 15 cm between plants, reaching 1923.59 flowers ie 76.95 ramos, followed by T2 density of 20 x 20 cm reaching 1521.40 flowers having 60.86 branches and finally the T1 with density of 25 x 25 cm between plants flowers reaching 1203.90 48.16 ie bouquets of carnations.

The projected two-year yield was 850.5 bouquets with an estimated yield of 14 flowers / year, a total of 729 plants in production carnation Baltic variety (white).

Maximizing the benefits occurred in December when the yield reached 62.7 bouquets. On the other hand the benefit / cost ratio was greater than one implying that carnation production is profitable. Getting within six months of a return of 21.8%, 78.2% failing to recover in 18 months of production.

The study of supply and demand carnation was held at the Rodriguez Market and in the October 12, the city of El Alto, through observation and interview with sellers and buyers of carnation, identifying three groups of dealers offering carnations in the Rodriguez market are wholesalers who occupy 58% they offer carnations very good quality from Cochabamba companies, then find another group called the early morning representing 40.2%, these come to be producing carnations grown in open fields in the valleys downstream, where quality is not very good and finally 1.8% meet other producers also

offer very good quality carnations produced in temperate environments in the valleys and highlands.

In the city of El Alto it has only been given to two groups of dealers offering carnations mostly produced in the open field representing 68% which are also known as mañaneras and finally another group offering carnations called resellers reaching 32%.

The varieties most in demand in both markets in the cities of La Paz and El Alto are varieties of white and red, followed by varieties with variegated petals colors.

1. INTRODUCCIÓN

El clavel es una de las flores con mayor demanda y la más vendida en el mundo, junto con otras flores como las rosas, gladiolos, crisantemos entre otros. Esta flor tiene una importancia internacional, su producción se ha trasladado desde los grandes mercados consumidores, como Estados Unidos de norte América, Japón, Alemania, Holanda, hacia los nuevos países productores para la exportación, como Colombia segundo exportador mundial de flores; kenya, España, China y otros (Nell A. 1996).

En nuestro país la mayor parte de la producción del clavel se establece en las regiones de los valles altos y bajos, siendo Cochabamba el departamento con mayor producción de este cultivo, encontrándose empresas productoras de clavel como: Roponce flor, Flores del Sur, HH Flor, El Clavelito y otras con menor producción, todas estas se encuentran en Quillacollo, Tiquipaya y Vinto, teniendo como principal mercado de exportación: Argentina, Uruguay, Brasil y Estados Unidos. Además nuestro país presenta condiciones climáticas y fitosanitarias muy favorables para la producción del clavel, sin embargo el clavel en los últimos años alcanzo un 60 a 70% de producción en relación a otras flores (Rocabado 2012).

La comercialización del clavel como negocio tiene destino el mercado internacional y el mercado nacional. Ambos negocios son muy diferentes, derivado principalmente en las exigencias del mercado, lo que establece a reforzar el proceso de producción y el proceso de poscosecha del clavel con tecnología.

En el departamento de La Paz la producción del clavel se encuentra en los municipios de Mecapaca. Palca y Achocalla, en su mayor parte cultivado a campo abierto, con muy poco conocimiento técnico. Existen pocas empresas que cultivan el clavel en invernaderos, algunos productores en ambientes atemperados por iniciativa propia. Sin embargo en los últimos años esta actividad productiva comienza a establecerse en regiones más altas como el altiplano, donde la producción todavía es a pequeña escala y se cultiva en carpas solares. Esta actividad representa una alternativa más de producción frente a los cultivos tradicionales como la papa, quinua, haba, cebada entre otros.

1.1. Justificación

Para que exista una mayor difusión de la producción del clavel en la ciudad de El Alto se debe difundir y facilitar todos los conocimientos agronómicos sobre el manejo técnico del clavel en invernaderos, también el conocimiento del mercado y los posibles mercados, así incentivar a los productores de flores en general a incrementar la producción del clavel, para ello es primordial y necesario manejar una densidad adecuada, que es uno de los factores que influye en el rendimiento.

Además en las regiones del altiplano los pobladores en su gran mayoría tienen temor de realizar una inversión en la producción del clavel, razón por la cual es importante y preciso evaluar y proyectar el rendimiento y conocer el comportamiento de la oferta y demanda, como los meses de alta y baja demanda, así como los proveedores, para diseñar nuevas estrategias de comercialización.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el rendimiento del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) cultivado bajo tres densidades de trasplante y estudio de mercado en las ciudades de La Paz y El Alto.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la producción del clavel cultivado bajo tres densidades de trasplante.
- Evaluar el análisis de beneficio/ costo de la producción del clavel en base al rendimiento proyectado.
- Determinar la oferta y demanda, del cultivo del clavel en la ciudad de La Paz y El Alto.

1.3. Hipótesis

Ho: No existe diferencias significativas en la producción del clavel, cultivado bajo tres densidades de trasplante.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Origen del clavel

Infoagro (2008) indica que, clavel es originario de la cuenca mediterránea del sur de Europa. Antiguamente existía el clavel silvestre; diversas hibridaciones y procesos de selección han permitido el desarrollo de diferentes clases.

Los primeros claveles adaptados a la producción de la flor cortada, fueron seleccionados en Lyon alrededor del año 1845. A partir de 1942, William Sim, obtuvo por hibridaciones y selecciones una serie de claveles que llevan su nombre “Clavel Sim o Clavel Americano”, que han dado origen al espectacular desarrollo de la producción en invernaderos y bajo túneles.

2.2. Importancia económica y distribución geográfica

Según Taylor (2008), menciona que los claveles estándar y miniatura, son de las más importantes flores de corte, en el comercio mundial. Además, gracias a su fácil y rápida multiplicación, el clavel es un representante importante en el comercio internacional de esquejes.

Las tendencias del mercado, plantean un nuevo reto: la reconversión del producto; por ser el clavel, el tipo de flor más extendido, además de un cambio hacia otras especies o híbridos más atractivos para el mercado; así como mejorar los aspectos fitosanitarios como: introducción de resistencia (virus, hongos), incremento del número de variedades para la flor cortada, posibilidad de usar estos híbridos como flor de complemento para el cultivo de maceta y jardinería (jardinería, rocallas).

Estados Unidos ocupa el primer lugar en el mercado del clavel y en la actualidad Colombia, con más de 4.000 hectáreas dedicadas a este cultivo, es el principal proveedor y el principal productor mundial del clavel estándar.

En cuanto a importaciones se refiere, en América, después de Colombia, le siguen en Ecuador y Guatemala; y en Europa, son representativas, en mini clavel o clavelina, las importaciones de Marruecos y España; este último prevé una estabilización o ligero descenso de la producción, debido a la diversificación de especies y a la competencia de

países con mano de obra más barata. Cabe destacar la incorporación de nuevos países como Costa Rica y Kenya, con variedades mini claveles.

En Europa, Holanda es el principal comercializador y distribuidor del clavel; sin embargo, en los últimos años se registra un descenso de las zonas de cultivo destinadas al clavel y la distribución de sus exportaciones.

2.3. Producción de clavel en Bolivia

En Bolivia, el clavel se encuentra cultivado en zonas de condiciones climáticas adecuadas, las zonas productoras se localizan en los departamentos de Cochabamba, Tarija, Sucre y parte de La Paz. La producción de flores se obtiene entre los meses de septiembre a abril, la mayor demanda se presenta en los meses de mayo a julio. En ciertas zonas el clavel es un cultivo tradicional que se cultivan a campo abierto o en invernaderos. (Velásquez citado por Crispín, 2005).

Rocabado (2012), en su memoria señala que en el departamento de La Paz, en estos últimos años se ha incrementado la producción de claveles con nuevas variedades y las zonas de mayor producción se encuentran en el sector de Río Abajo, parte de Achocalla y poco a poco se va introduciendo en las partes más altas como el Altiplano.

Según Medina 2007, citado por Paye (2012) indica que, la producción de clavel bajo invernadero existen diferencias, de los rendimientos promedios obtenidos por los floricultores Bolivianos, respecto a los rendimientos promedio de los floricultores Colombianos. El cuadro 1 muestra el rendimiento del cultivo del clavel.

Cuadro 1. Productividad de cultivo de flores de Bolivia y Colombia

Cultivo de clavel	Bolivia	Colombia
Cultivos bajo invernadero	Flores/m ² de invernadero/año	Flores/m ² de invernadero/año
Clavel	130	160
Mini clavel	130	160

Fuente: Medina 2007, citado por Paye (2012)

2.4. El Clavel

2.4.1. Clasificación taxonómica

La descripción taxonómica del clavel según Pérez (2003), es la siguiente:

Reino	Plantae
Clase	Dicotiledoneas
Subclase	Archiclamideas
Orden	Centrospermales
Familia	Caryophyllaceae
Género	<i>Dianthus</i>
Especie	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.
Nombre común	Clavel

Etimología: Del Griego *Karya*= nogal, *phyllon*= hoja, en referencia en aroma de las hojas del nogal, de ahí proviene el nombre para el clavel de olor y luego para el clavel. Posteriormente la “flor divina”, fue descrita por Carlos Lineo como *Dianthus caryophyllus* L.

2.4.1. Descripción botánica

Rocabado (2012), describe al clavel como una planta herbácea perenne de base leñosa, tallos erectos en cultivos intensivos con nudos hinchados, las hojas enteras sin estipulas dispuestas en forma opuestas y cubierta de una cutícula cerosa, la flor es regular hermafrodita con corola de variados pétalos posee diez estambres con filamentos filiformes enteros biloculares, en dos estilos estigmatizados con ovarios inocular supero que produce numerosas semillas, el fruto es una capsula dehiscente.

2.4.2. Tipos de Claveles

Infoagro y Crispín (2005), señala que, existen un gran número de variedades de claveles (más de doscientos) inscritas normalmente los cultivos se clasifican en tres grupos que

corresponden a caracteres muy diferentes tanto desde el punto de vista morfológico y fisiológico respecto a sus características de cultivo.

- a) **Clavel híbridos uniflores o Estándar:** Con las características que uno de los tallos soporta una flor principal, también conocida como mono flor. Requiere temperaturas más bajas con respecto a las temperaturas diurnas, para lograr buena calidad, el tallo puede alcanzar hasta un metro de largo, aunque el rango normal es de 50 a 90 cm. Son los más fáciles de cultivar, ya que se adaptan a campo, o sin uso de tecnología. Entre estos tenemos a: Amapola (rojo), Candy (amarillo), Happy Candy (bicolor), Virginia (blanco).
- b) **Clavel Miniatura o Spray:** Son aquellas variedades cuya característica principal es que cada tallo tiene un promedio de 6 a 8 botones florales, de las cuales son aprovechado 3 ò 4 aunque esto depende directamente de la variedad. Requieren normalmente temperaturas más altas que los claveles estándar y no necesitan un rango muy amplio de variación de temperatura entre el día y la noche, la altura de los tallos va de 40 a 60 cm. En este grupo se encuentran New Elsy (rojo), Tony (naranja), White Elegance (blanco), River Orange (naranja), Silver pink (rosa), etc.
- c) **Claveles americanos o Sim:** Presenta flores grandes y de buena calidad, la vegetación es más abundante que en los mediterráneos, hojas bastante grandes, tallos largos y consistentes; son muy exigentes en las condiciones de cultivo, por lo que se plantan en invernadero, poco resistentes a las variaciones climatológicas, son sensibles a *fusarium* en este grupo se encuentra: Scania Sim, Red Sim, Pink Sim, Lena, Nora Pink, Calypso, Flamingo, White Sim Tangerine Red Diamond, etc.

2.5. Requerimientos edafoclimáticos

2.5.1. Luz

El factor más determinante sobre el ritmo de crecimiento y la floración a lo largo del año es la luz, de tal modo que el fotoperiodo y la intensidad luminosa van a influir tanto en la longitud del tallo, como la sobre ramificación y sobre el ritmo del crecimiento. El fotoperiodo corto produce tallos largos, flores grandes y muchos brotes laterales, sin embargo los días largos favorecen la aparición de los tallos más cortos y menos brotes

axilares. Asimismo cuanto mayor es la intensidad luminosa mayor es el ritmo de crecimiento, por lo que este cultivo no es adecuado para las zonas donde la intensidad luminosa invernal sea inferior a los 20.000 lux. (Verdugo, 2007).

El clavel necesita una iluminación de 40.000 lux. La luz también determina la rigidez del tallo y el tamaño y número de flores. (Linares, 2004).

2.5.2. Temperatura

Según Barberet & Blanc (2013), indica que el clavel para el crecimiento vegetativo y la floración no requieren temperaturas muy elevadas, basta con una mínima de 8°C y una máxima de 25°C. Aunque la planta del clavel resiste temperaturas bajas hasta los - 4°C, las heladas pueden perjudicarlo en distintos aspectos por ejemplo produciendo caída de las flores.

FAO (2002) menciona que, la tasa de desarrollo del botón floral está altamente relacionada con la temperatura; cuanto más elevado la temperatura la flor es más pequeña ya que hay menos pétalos y los tallos pueden ser más débiles, mientras a temperaturas más frías el desarrollo de las flores de clavel tienen más pétalos, pero la tendencia al rajado del cáliz es mayor.

Por su parte Arancibia (1999) afirma que, la temperatura es un factor limitante para el clavel tanto por exceso o deficiencia, la temperatura máxima que requiere el clavel es de 26 a 32°C y son perjudiciales por encima de los 40°C y por debajo de 0°C.

La temperatura óptima para obtener buenas flores de calidad, están comprendidas entre los 12 a 14°C durante la noche y de 20 a 26°C en el día (Menacho, 2001).

Cuadro 2. Temperatura óptima para la producción del clavel

Época	Diurna	Nocturna
Invierno	15 – 18 °C	10 - 12°C
Verano	21°C	12°C

Fuente: Linares (2004)

2.5.3. Humedad Relativa

Verdugo (2007) menciona que, el porcentaje de humedad relativa óptimo para el desarrollo del cultivo oscila entre 60 – 80%. Un exceso de humedad favorece el desarrollo de enfermedades criptogámicas como alternaría, fusarium y roya entre otras. Por el contrario valores bajos provocan el desecamiento de plantas y flores.

2.5.4. Ventilación

Se refiere a la renovación del aire dentro del invernadero, actuando sobre la temperatura, humedad relativa, el CO₂ y el oxígeno que hay en el interior del invernadero. La ventilación es principalmente para regular la temperatura y la humedad. El invernadero debe contar con ventanas centrales en las paredes laterales. El área máxima debe de ser 15% de la superficie cubierta. (Vitorino, 2010).

2.5.5. Suelo

Velásquez (1999) señala que, el clavel prefiere suelos francos cuyas propiedades permitan buenas condiciones de humedad, capacidad de drenaje interno, facilitando la penetración de las raíces y aireación.

El mismo autor señala que se debe considerar el aspecto químico del suelo entre el más importante está el pH, sales, contenido de fósforo disponible. El clavel requiere un pH de 6.5 y 7, en condiciones de pH bajo favorece el desarrollo de enfermedades, como el *Fusarium* (hongo Fitopatógeno), que produce marchites y amarillamiento en la planta.

Los suelos en condiciones extremas de pH muy ácidas o muy alcalinas determinan una menor disponibilidad de macronutrientes y algún micro nutriente para la mayoría de los cultivos porque se ve una menor producción, en ese sentido los suelos fértiles presentan valores neutros (Miranda, 2002).

El mismo autor señala que el clavel al ser una planta rústica, puede soportar altas salinidades tanto del suelo como del agua de riego; aunque el óptimo de producción se da con una salinidad de 2000 us/cm.

2.6. Requerimiento de agua para el clavel

Roponce Flor (2009), afirma que la cantidad de agua que requiere el cultivo del clavel, es considerada es de 6 a 8 L/m² de cultivo, o lo que equivale a decir de 200 a 300cc de agua por planta por día, por supuesto que esta cantidad variará en función a las condiciones del clima que se pueda controlar al interior del invernadero.

El sistema de riego más adecuado para el cultivo del clavel, es el de goteo, por muchos aspectos que hacen una mejor aplicación de la lámina de riego, mejor distribución de los fertilizantes solubles en el suelo y porque al no mojar el follaje, aseguran una menor incidencia de enfermedades en las hojas y tallos basales (Silguy, 1994).

2.7. Nutrientes esenciales para el cultivo del clavel

Según Ramirez (2007), señala que son 16 los elementos químicos esenciales para el crecimiento de las plantas, estos son: carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O), que se encuentran en la atmósfera y en el agua. Los trece nutrientes minerales (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn, Cu, Fe, Mn, Mo y Cl) son abastecidos por el suelo.

El mismo autor señala que el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K) generalmente se vuelven más deficientes en el suelo antes que las demás, debido a que las plantas lo requieren en mayor cantidad.

Según Pizano (2000), indica en el cuadro 3 el contenido recomendado de nutrientes (ppm) para el cultivo clavel en sustrato cascarilla de arroz.

Cuadro 3. Nutrientes (ppm) para clavel cultivado en cascarilla de arroz

Elementos	Crecimiento vegetativo	Elongación reproductiva	Cosecha de pico a valle
N total	210	100	50
Nitrato Total	180	100	50
N Amoniacal	30	0	0
P	40	50	15
K	100	240	50
Ca	180	200	100
Mg	50	60	30
S	> 70	> 90	30
Cu	0,3	0,3	0,3
Zn	0,3	0,3	0,3
Mn	0,05	0,05	0,05
Fe	6	5	5
Bo	0,6	0,8	0,6
Mo	0,06	0,06	0,06

Fuente: Pizano (2000).

Por otra parte Robles (2004) indica que, un exceso de nitrógeno en el clavel se traduce en una mayor sensibilidad a las enfermedades y el incremento de los brotes axilares. El fósforo es esencial sobre todo en las primeras fases de desarrollo, ya que potencia el crecimiento de las raíces. El potasio mejora el aspecto del clavel y aumenta el vigor de las plantas, su carencia ocasiona la formación de tallos débiles de escasa consistencia y flores pequeñas.

El mismo autor indica que, el clavel no es muy susceptible a carencias de micronutrientes (cobre, manganeso y zinc). Si éstas se presentan, lo más fácil es aportarlos por vía foliar, aprovechando cualquier tratamiento fitosanitario.

2.8. Manejo de cultivo

2.8.1. Esqueje y trasplante

Guedj (2005), define el esqueje como un trozo de planta que contiene un ápice y en el caso del clavel se utiliza exitosamente para propagarlo.

La propagación del clavel se realiza a través de esquejes, obtenido de empresas dedicadas a la producción de este material certificado, ya que de esta forma se asegura que estén libres de plagas y enfermedades. Hay otras opciones como: micro propagación *in vitro* y la multiplicación por semilla, pero esta última solo se emplea para las hibridaciones. (Taylor, 2008).

2.8.2. Densidad

Castro (2005), define a la densidad como la cantidad de plantas que se coloca por unidad de superficie.

Rocabado (2012) menciona que, en cada platabanda de 80 cm, se colocan cuatro líneas de plantado, con una distancia de 15 cm del borde de la platabanda, de manera que queden 15 cm entre líneas, y 20 cm al medio. Se puede realizar el plantado cada 10 cm entre plantas, hasta 12 cm entre plantas, de esta manera se tendrá una densidad de 25 plantas/m² aproximadamente. El mismo autor indica que la producción a campo abierto del clavel es en áreas pequeñas especialmente en los valles de río abajo del departamento de La Paz, donde la siembra es en surcos de 30 a 35 cm de ancho con el fin de favorecer el riego por inundación, la densidad que se utiliza es de 25 cm entre planta.

La siembra de claveles que se utiliza actualmente en invernadero es en camas de 1m de ancho o bien en bancadas de 25 a 30 cm de profundidad, con pasillos de 40 a 50 cm. Las plantas pueden estar distanciadas a 15 cm entre planta y planta, alcanzando 22.272 plantas en 10.000m² de invernadero (Larson, 2006).

Por su parte Infoagro (2008), afirma que la distancia de plantación del clavel es a tresbolillo, entre los cuadros de una malla metálica de 12.5 x 12.5 cm, plantando una malla cada dos, es decir 32 plantas/m².

2.8.3. Riego

El sistema de riego más indicado para la producción de claveles es por goteo, ya que dosifica de manera precisa la cantidad de agua aplicada y evita la dispersión de algunas enfermedades y plagas del follaje y de las flores por salpicadura (Pizano, 2000).

2.8.4. Pinzado o despunte

Castro (2005), menciona que a los 25 a 35 días de la plantación, la joven planta estará recuperada del todo, y los entre nudos habrán comenzado a alargarse, incluso en muchos se verá el botón floral. Entonces debe pinzarse ya que de lo contrario la producción sería muy baja y la flor muy corta, con el pinzado se consigue que la planta ramifique y que las primeras flores sean más largas. El pinzamiento consiste en quitar el ápice, dejando 5 a 6 entrenudos.

Taylor (2008) menciona que, el pinzado consiste esencialmente en el corte del tallo principal desde el 6º nudo. Cuanto más alto se efectúa el pinzado más flores se obtendrán pero la calidad bajara al ser demasiadas para la planta. En cambio sí se pinza muy cerca del suelo saldrán pocas flores, pero de buena calidad. Según el calendario estimado de la futura floración existen los siguientes despuntes:

- a) **Primer pinzado:** Se realiza a los 4 a 6 semanas transcurridos del trasplante solo el tallo terminal. Los resultantes 4 o 5 brotes vegetativos se crecerán y florecerán en aproximadamente el mismo periodo que lo habrían hecho dejando el tallo principal sin tocar; obteniéndose las ventajas del aumento de calidad y cantidad.
- b) **Segundo pinzado:** Se efectúa de 30 a 50 días después, sobre las ramificaciones obtenidas del primer pinzamiento, y por encima del tercer nudo. Como resultado se obtiene una producción de flores constantes.

2.8.5. Enmallado o tutorado

El tutorado está estrechamente relacionado con la obtención de claveles de buena calidad la planta de claveles de tipo rastrero en cultivo natural, esto quiere decir que si no se pone las mallas tutoras los tallos crecerían primero por el suelo y solo tendría 20 cm. de tallo comercial. En total se colocan cinco mallas tutoras por cada cama o platabanda de cultivo,

pero hay variedades que exigen una sexta y séptima malla para permitir que apoyen sus tallos (Castro, 2005).

2.8.6. Peinado

Esta tarea se refiere a volver a introducir los tallos del clavel dentro del cuadro de la malla que le corresponde. Esta labor se debe hacer en horas de calor para que estén levemente deshidratadas y no se rompan al torcerlas. (Verdugo, 2007).

2.8.7. Desyemado o desbotonado

El desbotonado consiste en la supresión de todas las yemas laterales situadas por encima del séptimo nudo (Buschman 1999).

El clavel estándar, como lo conocemos con una sola flor por tallo, es el fruto de un trabajo de desbotonado previo, que significa que se han quitado todos los botones florales laterales y los brotes vegetativos que salen de los nudos, este desbotonado o desbrotado se le debe hacer hasta un largo comercial select del tallo, dejando en el mejor de los casos dos a tres brotes sobre el tallo. (Roponce FLOR 2009).

2.8.8. Cosecha

La tarea diaria de la cosecha es la culminación de todo el trabajo realizado en las plantas del clavel, para la cual se deben tomar en cuenta detalles y normas. Primero se recomienda siempre iniciar la cosecha a las primeras horas de la jornada, para evitar la temperatura más caliente de medio día. (Rocabado, 2012).

El clavel comercial debe de producir entre 10 y 20 tallos al año. Hasta la floración se desarrollan entre 15 y 18 nudos (con dos hojas opuestas por nudo) y de cada nudo saldrá un brote. Se considera como flor solamente al botón que ya deja ver el color de los pétalos o despunta color, independientemente del número de botones florales que tenga la vara. Las características que determinan la calidad del clavel son:

- Los tallos deben ser erectos y sin deformaciones.
- La capacidad que tengan los tallos para emitir brotes laterales.
- El número de flores por vara es también uno de los factores limitantes de la calidad.

El mismo autor indica, que la primera cosecha tiene lugar de tres meses y medio a cuatro meses después de la plantación a la cual los claveles según su madurez son cosechados depende del tipo de comercialización. Los botones en estado de estrella (estado 1) son demasiados inmaduros para la mayoría de los propósitos excepto para un almacenamiento de un largo periodo. Los botones con los pétalos orientados hacia arriba (estado 2) abrirán rápidamente. Las flores para un uso inmediato son cosechadas generalmente entre los estados 3 y 4 (Lieberman, 2011).

Al respecto Occhiuto (2008), indica de los parámetros a tomar para la cosecha y el punto de corte.

- Desde plantación a cosecha: 5 a 6 meses
- Estado óptimo de cosecha: amplio, depende del destino de comercialización y cercanía al mercado.

2.8.9. Corte

Se define previamente el punto de abertura de la flor, esto es el tamaño de desarrollo de los pétalos que definen tres puntos de corte; bala, copa y abierto. Estos estados de apertura en función del destino del mercado a que llegara la flor. El corte que se hace debe ser sobre el nudo del tallo y no sobre el entrenudo, que es un lugar por donde puede entrar esporas de hongo que mata el tallo que queda en la planta. (Rocabado, 2012).

Jaramillo (2010) aclara del corte de las flores, se debe realizar con tijeras o cuchillas en buen estado de mantenimiento, es decir desinfectar las tijeras cuando se pasa de una cama a otra, con el fin de reducir el riesgo de diseminar enfermedades vasculares. Por consiguiente se recomienda evitar la acumulación de flores en el mientras se realiza el corte.

2.8.10. Recolección de flores

Lieberman (2011), menciona acerca de la recolección normal, tiene lugar en el estado que el botón floral presenta los pétalos exteriores abiertos (caso de los uniflores). Las flores, preferentemente deben ser cortadas algo abiertas y no excesivamente cerradas.

Al respecto Jaramillo (2010), indica que, en caso de no disponer de carritos para el corte se recomienda transportar máximo 30 tallos en el brazo. Las flores cortadas serán

ubicadas en un sistema de embalaje (lonas o cajas) en cantidades que aseguren la comodidad del producto y eviten su maltrato.

2.8.11. Poscosecha

La poscosecha se basa en conseguir alargar la vida de la flor una vez cortada y así mejorar la comercialización y la senescencia de los claveles cortados está asociada con un incremento en la producción de etileno. Por tanto, los compuestos que inhiben la síntesis de etileno son importantes en horticultura porque prolongan la longevidad de las flores climatéricas, entre las que se encuentra el clavel. En este aspecto también se utiliza el frío como método físico. La velocidad o rapidez del enfriamiento en pos cosecha es inversamente proporcional a la vida útil del clavel (Robles, 2004).

2.8.12. Categorías de clasificación de las flores

La categoría de las flores deben ser designadas de acuerdo a los parámetros de calidad establecidos. En este proceso son clasificados por su rigidez y longitud del tallo, diámetro de la flor y ausencia de defectos que se incluyen: botón plano, apariencia marchita, partiduras, decoloraciones y daño por plagas y enfermedades (Lieberman, 2011).

En el cuadro 4, muestra la descripción de la clasificación de varas, de acuerdo a la calidad de los tallos del clavel.

Cuadro 4. Clasificación de ramos de clavel

Categorías	Tamaño (cm)	Torcedura	Cáliz	Follaje	Color de liga
Select	65 – 70	Nada	Sin partitura	Completo	Amarillo
Fancy	60 – 65	Leve	Sin partidura	Completo	Verde
Estandart	50	Leve	Sin partidura	Completo	Rojo
Short	40	Mediana	%partido	Incompleto	Amarillo

Fuente: Flores del sur 1996 citado por Crispín (2005)

2.8.13. Formación de ramos de clavel

Según Reid (2009) indica que, por lo general las flores se amarran en ramos antes de empacar. El número de flores por ramo varía con el lugar de producción, el mercado y el tipo de flor, pero lo más común es agrupar 12 y 25 tallos individuales de un mismo tipo de flor y variedad. Las flores tipo “spray” o de ramillete, se agrupan según el número de flores abiertas, por peso o por tamaño del ramo. Los ramos se atan con cuerda, alambre recubierto de papel o bandas elásticas y generalmente se protegen con un capuchón poco después de la cosecha para separarlas, proteger las cabezas florales, evitar que se enreden entre sí e identificar el productor o el transportador.

2.8.14. Tratamiento de los ramos de clavel antes del empaque

En la poscosecha del clavel el efecto del etileno sobre el tejido vegetal es uno de los aspectos a controlar. Esta fitohormona causa un rápido enrollamiento de los pétalos, adormecimiento o incapacidad de apertura de los botones florales y reduce significativamente la longevidad de la flor en el florero, produciendo senescencia, marchitamiento y cambio en el color de los pétalos (Flores, 2008).

Robles (2004) menciona que la senescencia de los claveles cortados está asociada con un incremento en la producción de etileno. Por tanto, los compuestos que inhiben la síntesis de etileno son importantes en floricultura porque prolongan la vida útil de las flores climatéricas entre las que se encuentra el clavel.

En este aspecto los productores usan el tiosulfato de plata (STS), es un compuesto que inhibe la acción del etileno y se ha convertido en una herramienta esencial en la industria de la flor cortada.

Con el propósito de prolongar la vida útil del clavel se tienen distintas técnicas de poscosecha que se emplean en claveles son:

- Métodos físicos: (acción del frío en la poscosecha).
- Técnicas de conservación: (Tratamientos químicos, antimicrobianos, antitranspirantes, Inhibidores de la producción hormonal).transpirar.

2.8.15. Empaquetado

La formación de los ramos es de 25 flores, acomodadas en dos niveles de botón floral superpuestas amarrados por la base de los tallos y sujetos a 10cm de los botones florales por una liga, luego son empacados en las cajas de transporte (Flores del sur, 1996).

Reid (2009), indica que existen empaques para flor cortada de muchas formas pero la mayoría son largos y planos y tienen un diseño telescópico completo (la parte de encima cubre completamente la de abajo con perforaciones o agujeros laterales que permiten la circulación de aire frío). Este diseño restringe la profundidad a la cual pueden empacarse las flores dentro de la caja, lo cual a la vez reduce el daño físico que pueda ocasionarle a las flores. Las cabezas florales pueden colocarse a ambos extremos de la caja para usar más eficientemente el espacio. Los botones de las flores se deben colocar a capas de flores se maltraten entre sí. Es ciertamente importante empacar las cajas de manera que el daño por fricción causado durante el transporte sea el menor posible.

2.8.16. Comercialización

La mayoría de los productores tienen dificultades para vender su producción, debido a que los canales de comercialización en este rubro son poco organizados y poco eficientes, por lo que acuden al principal centro de comercialización de flores del país, la mayoría de ellas son comercializadas por número de paquetes o en cajas. No existen estándares generalizados de calidad. La venta de flores en las ferias, los supermercados y a través de Internet representan canales de venta al consumidor final bastantes eficientes, ya que acortan eslabones de intermediación en la cadena comercial, logrando que el producto llegue en mejores condiciones de calidad. Se estima que estas formas de venta en el mediano y largo plazo concentrarán una parte importante del mercado nacional (Robles, 2004).

2.8.17. Canales de comercialización

Según Robles (2004), indica que la cadena de comercialización está conformada por los siguientes:

a) Productor empresarial: Tienen acceso directo a recursos financieros y tecnología propia para una producción intensiva, lo que les permite tener buenos rendimientos y

buen calidad, apta para la exportación y quedando el excedente en el mercado nacional. Los grandes productores a mayoristas, supermercados, directamente a minoristas o al consumidor a través de sus propios puntos de venta.

- b) Pequeño productor:** En su mayoría es insuficiente, poco especializada y el principal destino de la producción es el mercado interno. Los pequeños productores venden principalmente al mercado mayorista y minorista; en una escala menor también venden directo al consumidor.
- c) Supermercados:** Ocupan un lugar privilegiado en la cadena comercial, dado sus altos volúmenes de compra y venta. Compran como mayoristas y directamente a los grandes productores y venden como minoristas directamente al consumidor, por lo tanto, este eslabón representa los mayores márgenes de utilidad en la comercialización de las flores.
- d) Comerciante mayorista y/o importador:** Los mayoristas compran mayores cantidades de flores a grandes y pequeños productores, para luego distribuirlos a minoristas. También importan flores; en un principio, cuando la oferta nacional no satisfacía en volumen o calidad el mercado nacional, y en la actualidad lo hacen prácticamente durante todo el año. Existen también empresas que únicamente se abastecen importando flores para después comercializarlas a florerías, supermercados y otros.
- e) Comerciante Minoristas:** Son anaqueles de los cementerios, ferias, empresas de arreglos florales, hoteles y otros, que compran constantemente pequeñas cantidades, ya sea ramos de diez varas o algunas cajas. Junto con los supermercados constituyen los mayores volúmenes de venta al detalle y tienen los mayores márgenes de utilidad, dado que luego de pasar por el mayorista, efectúan una selección del producto, un empaque especial con celofán, plástico o malla y preparan arreglos combinados con otras especies florales.
- f) Consumidor final:** El cliente final es quien compra las flores para su consumo. Son quienes compran para llevar al hogar, enfermos, iglesias, cementerios, etc. En los últimos años se ha producido un cambio en el gusto de los consumidores, lo que ha motivado a los productores e importadores a producir e importar, respectivamente, nuevas variedades y mayor diversidad de colores en las flores.

2.9. Tratamientos fitosanitarios

Como todo cultivo, el clavel tiene sus plagas y enfermedades que lo atacan según el estado de desarrollo de la planta y según la estación climática del año, aunque esta anotación no es una regla estricta e cumplimiento, hay plagas y enfermedades que persisten todo el año. Por tratarse de un cultivo intensivo dentro de un medio ambiente semi cerrado las condiciones de humedad y temperatura también son favorables a la propagación más rápida de los agentes patógenos, por lo que hay que tomar decisiones de ataque rápidamente, antes que un foco infeccioso propague la plaga o enfermedad a todo el cultivo. (Roponce FLOR 2009).

2.9.1. Plagas

a) Pulgones (*Mysuspercicae*)

Causa: las plantas infestadas presentan las hojas superiores encrespadas desde un primer momento y quedan deformadas, debido a que el pulgón vive sobre las hojas jóvenes, concretamente en el envés de las hojas y flores para succionar los azúcares que se transportan por el floema (la sabia elaborada), las cuales pueden presentar manchas y mal formaciones.

Control biológico: Parásitos depredadores (*Chrysoperla* ap.).

Control químico: Pueden emplearse para su control los piretroides: Karate 0.2 cc.l⁻¹ Mavrik AQ0.3 cc.l⁻¹.

b) Trip (*Frankliniella occidentalis*)

Causa: Deformaciones en las hojas, brotes, pétalos que además muestran manchas de color blanco debido a daños en el tejido por la alimentación.

Control químico: Thiodan 1 cc.l⁻¹, Vertimec 0.25 cc.l⁻¹.

c) Arañita roja (*Tetranychus* sp.)

Causa: Punteado o manchas finas blanco amarillentas en las hojas, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de las hojas.

Control químico: Son muchos los productos que se pueden utilizar en el control de las poblaciones de este acaro. Los mayores ataques se producen en épocas de calor y baja humedad.

d) Minadores (*Pseudonapomyza dianthicola*)

Causa: Se trata de un díptero, sus larvas forman galerías en las hojas; produciendo debilitamiento y una depreciación comercial de los claveles.

Control químico: generalmente es usual Acefato 75%, presentado como polvo soluble en agua, a una dosis de 0.05 entre 0.15%.

2.9.2. Enfermedades

a) Botrytis (*Botrytis cinérea*)

Causa: Las yemas quedan sin brotar, apareciendo una lesión parda o negra que se extiende por el tallo. En la flor se presenta moteado rojo purpura mancha de color café, los pétalos se pudren. Tallos, hojas, brotes, flores.

Control cultural: todos los botones, flores y tallos infectados deben ser cortados y destruidos tan pronto como aparezca.

Control químico: Prominent 1cc.l⁻¹, Provide 1cc.l⁻¹.

b) Marchitamiento vascular (*Fusarium oxisporumsp. Dianthi*)

Causa: Es una enfermedad sistémica que ataca los haces vasculares. Su progresión es de abajo hacia arriba; esta enfermedad se conoce evidentemente cuando los tallos de un lado de la planta amarillean y se marchitan, curvándose hacia abajo y rizándose. Por último la planta se marchita de abajo para arriba. Al realizar un corte transversal de los tallos afectados observa un oscurecimiento sectorial de los vasos conductores. Solo en los estados finales, el tallo muestra agrietamiento por la parte exterior y toma el aspecto de leña seca. Al principio, las raíces permanecen intactas, pero más tarde se pudren y al arrancar una planta, se rompe por el cuello quedando parte de las raíces en la tierra. El mayor riesgo se corre en suelos arcillosos y con alto contenido de materia orgánica.

Control cultural: En caso de que aparezca una planta enferma esta debe quemarse y el lugar quedar aislado. Por tanto, el manejo integrado incluye el uso de variedades resistentes, solarización, esterilización, reinoculación del suelo o sustrato con hongos antagonistas, control de arvenses, drenaje, fertilización balanceada y desinfección de herramientas, equipo, calzado y vehículos; como bromuro de metilo y VAPAM, altamente contaminantes y cuyo uso está restringido.

Control químico: Deben realizarse aplicaciones semanales con productos, los que sólo ayudan a frenar la enfermedad: Cercobim 50 gr/l., Carbendazim 100 gr/l.

c) Pudrición del tallo (*Fusarium roseum*)

Causa: Se aprecia en plantas jóvenes y se manifiesta como una podredumbre rosada o violácea desde la base del esqueje hasta el segundo nudo. Tras el pinzado o corte de flor hay desecamiento de los tallos y se observa podredumbre seca en el cuello.

Control cultural: Para prevenirla se deben sellar las cortes una vez cosechadas las varas. El sellado se debe efectuar semanalmente en épocas calurosas y en épocas frías cada 15 días con productos como Captan, Carbendazim, Mancozeb, Dithane, entre otros.

Control químico: En el uso curativas se recomienda aplicar. Vía riego: Previcurn en dosis de 1 cc/m², Carbendazim 1 gr/m². Vía aérea: Bravo 120 gr/l.

d) Roya (*Uromyces caryophyllinus*)

Causa: Esta enfermedad se detecta por la presencia de pústulas oscuras, que al crecer se agrietan y dejan aparecer esporas de color granate. En las hojas y tallos.

Control cultural: Para aparecer necesita que el follaje esté mojado durante 9 a 12 horas, por lo que es fundamental prevenir su aparición mediante una Ventilación eficiente.

Control biológico: Lo ideal es controlar preventivamente con aplicaciones semanales de: Mancozeb 250 gr/l.

e) Alternaría (*Alternaría dianthi*)

Causa: Se reconoce por las manchas aceitosas en forma de anillo irregular de color blanquecino, tornando gris ceniza, y luego rojizo en las hojas, pudiendo adquirir una orilla púrpura y esporas negras, que crecen y pueden llegar a fundirse. También se favorece cuando el follaje queda mojado entre 6 y 9 horas.

Control: Tanto en tratamiento preventivo como curativo es similar a Heterosporium.

f) Mancha foliar (*Pseudomonas andropogonis* (Smith) Stapp)

Causa: Es una bacteria gram-negativa con forma de bastoncillo, crece bien en cultivo de 25 a 32°C, pero no se desarrolla en 37°C las síntomas se manifiestan en el follaje al formarse lesiones circulares a irregulares con centros marrones y bordes de color pardo rojizo, con o sin halos cloróticos.

Es corriente una necrosis de color pardo rojizo en el borde de las hojas. Las lesiones pueden ser delineadas en los nervios. Pueden aparecer arrugas en las hojas y defoliación. En condiciones de elevada y prolongada humedad de las hojas, las lesiones foliares pueden ser de color negro.

Control: Eliminar las plantas con punteados, evitar el riego aéreo y se recomienda regar en momentos en los que el follaje se seque rápidamente.

2.10. Carpa solar

Se considera carpa solar a un ambiente atemperado construido en un área menor a 52 m², mayor a esta área ya es un invernadero (CEDEFOA, 2005).

2.11. Invernaderos

Avalos (2004) señala que, los invernaderos deben contar con algunos equipos como termómetro, ventiladores calefones y otros equipos, además el autor señala que para que se considere invernadero el área de la construcción debe ser mayor a los 90m², en cambio una carpa solar no cuenta con equipos para la medición de temperatura, ni calefones mucho menos ventiladores y el área de construcción es menor a lo establecido para un invernadero.

A lo largo del tiempo se han construido invernaderos con diferentes criterios por ejemplo tomando en cuenta los materiales de construcción, para el Altiplano se recomienda las paredes de adobe bruñidos con barro. El invernadero adecuado para la producción del clavel es de tipo semi subterráneo alto doble agua, que cuente por lo menos con equipos para el control de temperatura, calentadores a gas y ventiladores. No es recomendable el tipo túnel ya que el mismo es para cultivos de bajo a mediano porte (Denis, 2005).

Roponce Flor (2009), considera que existen varios diseños de invernadero para la producción de claveles, lo más importante es que los invernaderos cumplan su función de crear o aproximarse lo más posible a las siguientes condiciones:

a) Condición de termicidad

Se trata de que el invernadero sea capaz de evitar la fuga de calor y de esta manera mantener ciertos grados de temperatura, también debe ser lo suficientemente versátil,

como para permitir la fuga de calor y poder así disminuir la temperatura al interior. También deberá tener la capacidad de mantener los niveles óptimos de humedad.

b) Condición de luminosidad

El invernadero debe ser capaz de actuar como un filtro ante el baño de radiación solar, no permitiendo el ingreso dentro del invernadero los rayos ultra violeta ni los infrarrojos, ya que estos pueden ser perjudiciales para el cultivo. El cultivo de clavel necesita una iluminación de 40.000 lux, por lo que es un factor predominante para el crecimiento así como para la floración. La luz es determinante para la rigidez del tallo, el tamaño y el número de flores.

Según Larson (1988), indica que, la intensidad luminosa natural mínima para una adecuada fotosíntesis de los claveles es de 21.5 klx (kilo lux) o 21.500 lux, como se determinó en un fotómetro Weslon. La intensidad luminosa en muchas áreas del mundo sube hasta 150 lux. Estas intensidades pueden exceder la capacidad fotosintética de la planta del clavel. Grandes cantidades de ondas luminosas de luz roja, fuente principal de calor de la luz del sol, causaran daños por calor al clavel.

c) Condición protectora

El invernadero deberá tener la capacidad de proteger al cultivo contra condiciones extremas del clima, tales como vientos, lluvias, granizadas, nevadas, heladas, etc.

2.12. Mercado

Según Patricio y Mario (2001), señala que el mercado es el conjunto de todos los compradores reales y potenciales de un producto, así mismo indica que el mercado es donde confluyen la oferta y demanda.

El mercado es todos los consumidores potenciales que comparten una determinada necesidad o deseo o que pueden estar inclinadas hacer capaces de participar en un intercambio; en orden a satisfacer esa necesidad o deseo (Diccionario de marketing, 1999).

Medina (2009), menciona que el mercado es el área donde los vendedores y compradores de una determinada mercancía, mantienen estrechas relaciones

comerciales y llevan a cabo abundantes transacciones, de tal manera que los diferentes precios a que estas se realizan tienden a unificarse. En su acepción corriente, mercado es el lugar donde se reúne vendedores y compradores.

2.12.1. Demanda

Simón Andrade (2007), afirma que la demanda es la cantidad de bienes o servicio que el comprador o consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, con cuyo uso pueda satisfacer parcial o totalmente sus necesidades particulares o pueda tener acceso a su utilidad.

La demanda es una cuantía global de las compras de bienes y servicio, realizados o previstos por una colectividad. A sí mismo la demanda representa el conjunto de las adquisiciones deseadas o planeadas de bienes o servicios finales por parte de todos los compradores de un país (Fucci 2007).

2.12.2. Oferta

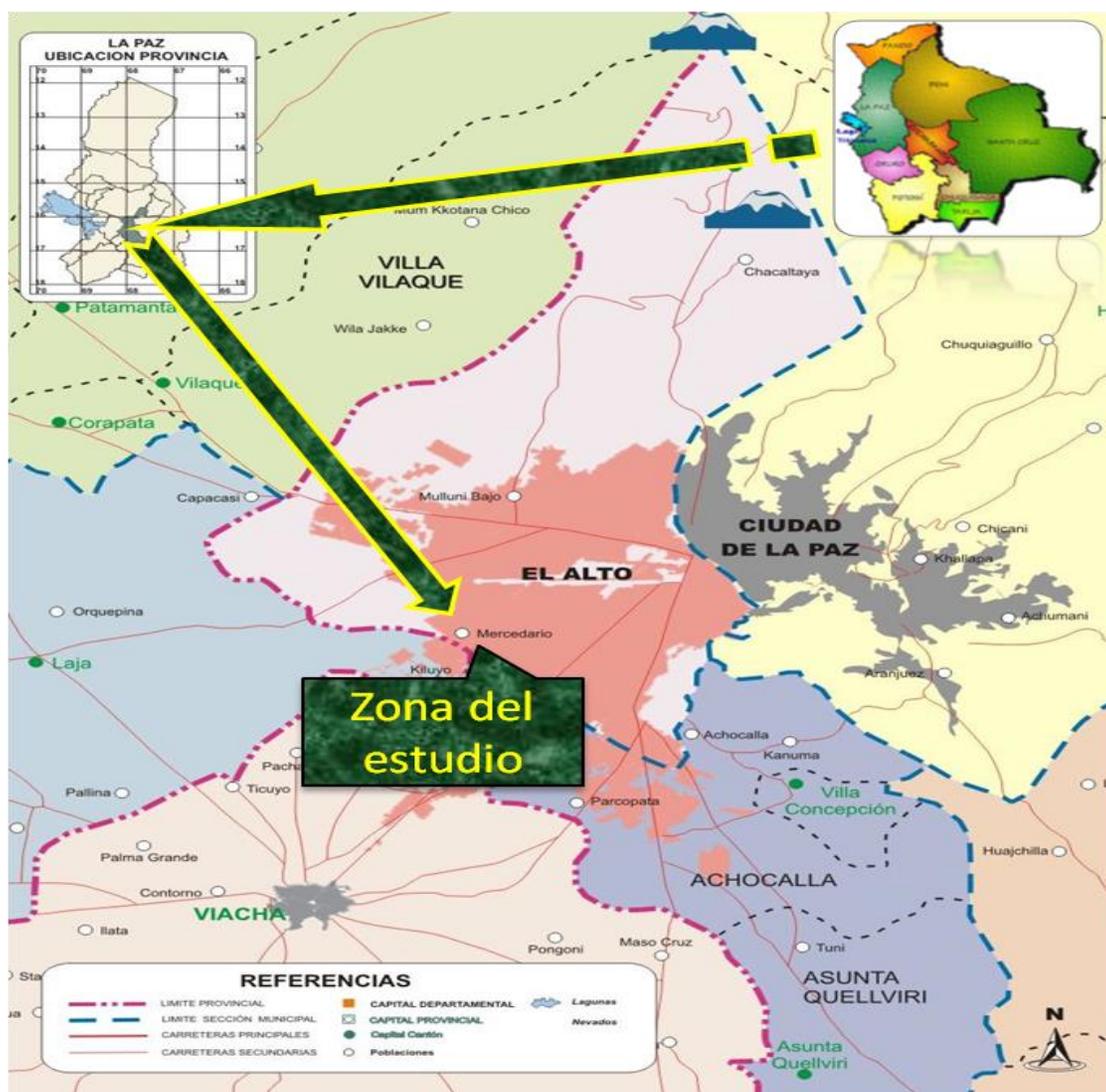
Greco (2003), establece que la oferta en un mercado se refiere normalmente a los términos en las que las empresas producen y venden sus productos. Más concretamente la tabla de oferta relaciona a la cantidad ofrecida de un bien con su precio de mercado, manteniéndose todo lo demás constante, como los costos de producción.

La oferta es el conjunto de propuestas de precios que se hacen en el mercado para la venta de bienes o servicios (Simón 1997).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

El presente trabajo se realizó en el colegio agropecuario Luis Espinal que se encuentra localizada en la zona Cosmos 79 (Collpani), distrito tres de la ciudad de El Alto provincia Murillo del departamento de La Paz a una distancia aproximada de 10 km de la sede de Gobierno, (PAR El Alto 2006). A continuación se muestra la ubicación en la figura 1.



Fuente: Pérez, (2002).

Figura 1. Mapa de ubicación geográfica del área de estudio

3.1.1. Ubicación geográfica

El alto se encuentra en una meseta de superficie plana y ondulada entre la Cordillera de La Paz y la Cordillera Oriental, entre los meridianos de 16°30' Sur y 68°12' Oeste, a una altura de 4.550 m.s.n.m. Limita al Este y Noroeste con la localidad de Pucarani, Norte y al Oeste con la ciudad de La Paz, al Suroeste con la localidad de Achocalla, al Sur con la localidad de Viacha y al Sureste con la localidad de Laja. (GAMEA, 2013).

3.1.2. Características Edafoclimáticas

De acuerdo a los datos de precipitación y temperatura obtenidas de SENAMHI (2014), esta área corresponde a un clima de tipo árido del altiplano con una temperatura máxima que comprende de 18 a 20°C y una mínima de – 3°C y un promedio de 10°C. La precipitación anual es de 540 mm con una humedad aproximada de 40%, con mayor humedad en los meses de diciembre a mayo, bajando considerablemente en los meses de junio a noviembre.

El colegio se encuentra en una planicie urbanizada, muy cerca al Rio Seco, suelo arcillo arenoso con mucha grava y piedras, presenta poca vegetación nativa, también presenta vegetación forestal de especies como: ciprés y pino que le da un aspecto de valle a todo el colegio.

3.2. Materiales

3.2.1. Material de estudio

Los esquejes utilizados en el presente trabajo experimental fueron importados de Murcia España de la empresa Barberet & Blanc, variedad Báltico con pétalos de color blanco, en una cantidad de 729 esquejes, enraizadas en el mismo colegio, cuyas características son las siguientes:

Cuadro 5. Características de la variedad Báltico

Variedad	Resistencia fusarium	Precocidad	Altura de tallo
Báltico	Muy buena	Alta	60 a 70 cm

Fuente: Revista Barberet & Blanc (2014)

3.2.2. Material de escritorio

- Libreta de campo.
- Cuaderno de apuntes
- Computadora
- Papel bon
- Lápiz, bolígrafo

3.2.3. Material de campo

- Herramientas de campo: pico, pala, rastrillo, carretilla
- Estacas de madera.
- Flexo metro.
- Marbetes.
- Termómetro de máxima y mínima.
- Hilo cáñamo, hilo de algodón, soporte de fierros y tablas pequeñas.
- Cintas de riego localizado
- Paso de llave y poli tubos de ½ pulgada
- Estiércol de vaca
- Nitrofosca
- Fosfol
- Taspá
- Vertimex
- Extermin
- Mancozet

3.3. Metodología

3.3.1. Metodología de campo

3.3.1.1. Enraizamiento de los esquejes

Los esquejes se importaron desde Murcia-España de la empresa Barberet & Blanc, luego se enraizó en un ambiente protegido denominado enraizador, utilizando como sustrato turba, en una cama de 15 cm de profundidad, la temperatura dentro del ambiente oscilaba entre 10 a 20 °C, se utilizó riego por aspersion a través de una manguera, con la finalidad de crear humedad en el ambiente; el tiempo de enraizamiento fue de 55 días.



Figura 2. Esquejes de clavel y enraizamiento

3.3.1.2. Preparación del suelo y platabandas

Las platabandas tienen un ancho de 0.80 x 12 m en total se utilizó tres platabandas para el estudio, con pasillos de 0.40 m. Para la preparación del suelo se realizó un abonado de fondo, para tal efecto se excavo una profundidad de 25 cm, no se construyó el canal de drenaje porque el suelo después de la capa arable contiene cascajo y arena (el invernadero del colegio se encuentra cerca de río seco).

Se incorporó materia orgánica un mes antes del trasplante de esquejes compuesto de estiércol de vaca en una cantidad de 3 Kg/m², el suelo fue removido y mezclado con la materia orgánica de manera uniforme. Posterior a esto se procedió a la nivelación de las platabandas, luego se realizó un riego profundo y constante durante 15 días con la finalidad de que la materia orgánica incorporada al suelo se descomponga. Alrededor de las platabandas se colocó botellas pet con arena, con la finalidad de reciclar y mejorar las platabandas.



Figura 3. Vista parcial de las platabanda

3.3.1.3. Trasplante de esquejes

De acuerdo a los tratamientos propuestos y al croquis del experimento; el trasplante del clavel se realizó, utilizando tres densidades, 25 x 25 cm, 20 x 20 cm y 15 x 15 cm. entre plantas respectivamente, luego del trasplante se procedió a un riego por aspersion hasta que las plantas se hayan adaptado completamente, luego se instaló el riego por goteo.



Figura 4. Trasplante del cultivo de clavel

3.3.1.4. Pinzado

Un mes después del trasplante se hizo el pinzado que consiste en cortar el brote apical del quinto o sexto nudo para incentivar los brotes laterales. En todo el proceso productivo se aplicó un solo pinzado.



Figura 5. Pinzado del clavel

3.3.1.5. Enmallado

Para el enmallado en los extremos de cada platabanda se colocaron tutores de fierro y otros de madera, con los dos primeros laterales separados de 15 cm por encima del suelo y los tres restantes con una separación de 20 cm; en el centro los tutores tuvieron las mismas dimensiones que los extremos. El enmallado se lo realizó según el desarrollo de planta del clavel para esto se utilizó hilo de cáñamo resistente a la temperatura y humedad.



Figura 6. Enmallado y tutorado de las platabandas

3.3.1.6. Desbrote

Después del cuarto al quinto mes de desarrollo se realizó el desbrote que consiste en eliminar en forma mecánica con los dedos, los botones florales que desarrollaron en los laterales quedando así un solo botón floral en la parte superior.

3.3.1.7. Peinado

El peinado consiste en acomodar o volver a introducir los tallos del clavel dentro del cuadro de la malla que le corresponde y se hace diariamente. Labor que se realizó normalmente para que no se cierren los pasillos a causa del desarrollo de los brotes del clavel.

3.3.1.8. Control de malezas

Deshierbado, labor constante durante los primeros meses del cultivo, y ocasional cuando ya las plantas de clavel han copado el espacio del suelo.

El control de malezas se realizó en forma manual, sacando desde la raíz las especies como: cebadilla, alfalfa silvestre, layo, entre otros, con el fin de evitar la competencia de nutrientes.

3.3.1.9. Tratamiento fitosanitario

Durante todo el proceso de desarrollo del clavel, no se presentaron enfermedades, sin embargo por prevención se aplicó Mancozet (fungicida), en una cantidad de 50g/ 20 litros de agua, para el control de botritis, (enfermedad fungosa de la flor), este procedimiento se realizó con la ayuda de una mochila fumigadora.

Durante el desarrollo vegetativo y productivo se presentaron plagas como los pulgones y la araña roja, para su control se aplicó Extermin (insecticida) y Vertimex (acaricida), utilizando las dosis recomendadas en la etiqueta del producto, (5 cc/20 L. agua).

Del mismo modo para la fertilización foliar se utilizó Nitrofoska y Fosfol, también con la dosis que recomienda la etiqueta del producto, (60 g. y 120 cc respectivamente, todo diluido en 20 litros de agua).



Figura 7. Aplicación de fungicida

3.3.1.10. Cosecha y poscosecha

La cosecha de los botones florales semi abiertos, se realizó primero de las plantas muestreadas en los tres tratamientos y sus respectivas repeticiones, las mismas se seleccionaron tomando en cuenta los grados de calidad (Selec, Fancy, Estándar y Short), y las características de: tallo recto, libre de manchas por heridas de enfermedad en los sépalos, flor completo y sano, con pétalos uniformes, luego de medir y registrar los mismos se procedió a la cosecha de las demás flores.

La conformación del ramo, no fue de acuerdo a los grados de calidad, por la simple razón de que en el mercado el precio del ramo no varía mucho en estas cuatro categorías, pero si tiene una diferencia con claveles producidos a campo abierto, donde la altura de tallo no pasa de 30 cm y las características de este clavel es muy notoria.

Se conformó el ramo con 25 flores, cada una acomodadas en dos niveles, en el primer nivel se colocaron las flores clasificados con la categoría Selec y en el segundo nivel con flores clasificados de las categorías Fancy, Estándar y Short.



Figura 8. Conformación de los ramos de clavel (variedad Báltico)

3.3.1.11. Comercialización

La comercialización se lo realizó en el mercado Rodríguez de la ciudad de La Paz, por las mañanas generalmente los días martes y viernes.



Figura 9. Comercialización de las variedades: Báltico, Domingo y Pacífico

3.3.1.12. Encuestas

Para determinar el comportamiento de la demanda así como la oferta del clavel, se realizó una encuesta a 120 personas entre vendedores y compradores, en el mercado Rodríguez en un periodo de seis meses, del mismo modo se realizó la encuesta a 15 anaqueles ubicados en el cementerio general. Al igual que la anterior se realizó una encuesta en la ciudad de El Alto en la zona 12 de octubre a 40 personas y finalmente en el cementerio Mercedario a 15 anaqueles.

3.4. Diseño experimental

Para poder determinar la variabilidad se planteó un experimento de modo que sea posible acumular la mayor información sobre el problema de estudio, para lo cual se planteó el diseño experimental completamente al azar, con 3 tratamientos, 9 unidades experimentales y 3 repeticiones.

3.4.1. Modelo lineal aditivo

El modelo aditivo fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} = Una observación cualquiera
 μ = Media poblacional
 α_i = Efecto del i-esimo tratamiento
 ε_{ij} = Error experimental

3.4.2. Tratamientos en estudio

Los tratamientos de estudio fueron tres densidades de trasplante.

Cuadro 6. Densidades utilizadas

Tratamiento	Descripción
T1	Densidad 25 x 25 cm
T2	Densidad 20 x 20 cm
T3	Densidad 15 x 15 cm

3.5. Croquis del experimento

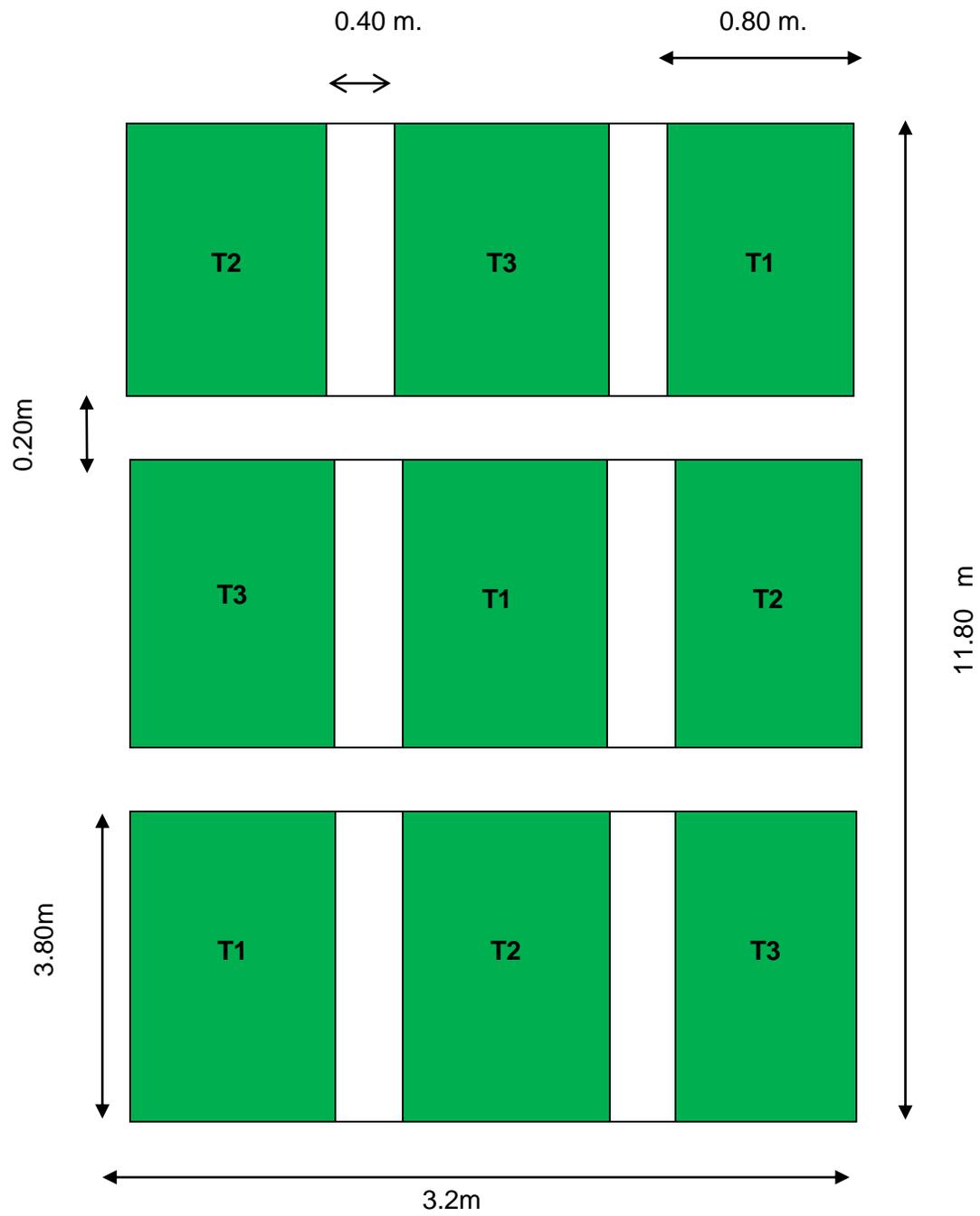


Figura 10. Croquis del experimento

3.5.1. Dimensiones del experimento

Las características se detallan a continuación:

➤ Largo de la unidad experimental	11.80 m
➤ Ancho de la unidad experimental	0.80 m
➤ Área de la unidad experimental	3.04 m ²
➤ Ancho de pasillos	0.40 m
➤ Área total de ensayo	37.8 m ²

3.6. Variables de respuesta

3.6.1. Temperatura

Se tomaron los registros de temperatura dentro del ambiente atemperado, durante la etapa de producción, con la ayuda de un termómetro de máxima y mínima.

Los registros de esta variables se tomaron dos veces el día, la mínima a horas 7 .00 a.m. y la máxima a horas 14: 00 p.m. todos los días para posteriormente llegar a un promedio.

3.7. Variables de producción

En las variables de producción se evaluó la longitud del tallo, así como la rigidez y la respectiva selección según la longitud del tallo determinándose el rendimiento del clavel, en los primeros seis meses; realizándose estos trabajos en el ambiente de empaque.

3.7.1. Longitud del tallo

La cosecha de las flores fue gradualmente de las plantas muestreadas y la medición fue también de las mismas, la medición de los tallo fue de la base del corte hasta el pedúnculo de la flor.

3.7.2. Rigidez del tallo

La rigidez del tallo se evaluó poniendo en posición horizontal (los tallos cortados de la muestra), hasta que el botón floral alcance el punto más bajo debido a su peso.

3.7.3. Selección según longitud de vara

La selección fue de acuerdo a la longitud y rigidez del tallo, se realizó en una mesa de acuerdo a la categoría de los grados de calidad que se observa en el cuadro 7.

Cuadro 7. Grados de calidad

Categorías	Longitud de tallo (cm)	Torcedura	Cáliz	Follaje
Select	65 – 70	Nada	Sin partidura	Completo
Fancy	60 – 65	Leve	Sin partidura	Completo
Estandart	50	Leve	Sin partidura	Completo
Short	40	Mediana	% partido	Incompleto

Fuente: Flores del sur 1996 citado por Crispín (2005).

3.7.4. Rendimiento del clavel de los primeros seis meses de producción

Para esta variable el rendimiento se midió en ramos de clavel por mes, tomando en cuenta los grados de calidad en cada tratamiento, para cuantificar el mayor rendimiento con una determinada densidad de estudio.

3.8. Variables económicas

3.8.1. Análisis de Beneficio/ costo de los primeros seis meses de producción

Para determinar el Beneficio/ costo de los primeros seis meses de producción se recurrió al rendimiento de cada tratamiento, para conocer una utilidad por cada unidad de inversión. Este análisis económico nos permite demostrar la rentabilidad que pueden ser adoptadas por los floricultores. Donde el beneficio/ costo es mayor a uno significa rentabilidad, si es igual a uno significa que no se gana ni se pierde, si el beneficio/ costo es menor a uno significa que existe una pérdida.

3.8.2. Rendimiento del clavel proyectado para dos años de producción

Este rendimiento se proyecta en el cultivo del clavel para planificar una inversión, por lo que se toma en cuenta los costos totales de producción, precio promedio del clavel en el mercado y el rendimiento estimado de 12 a 18 flores/planta/año.

3.8.2.1. Oferta y demanda

Estas variables de estudio de mercado permiten a los floricultores a tomar decisiones para producir mayor o menor cantidad de claveles por superficie, relacionando con épocas de mayor demanda en el mercado local. Para determinar estas variables se han realizado a través de encuestas efectuadas a compradores y vendedores de clavel, en los mercados de La Paz y El Alto.

3.8.2.2. Análisis económico

El análisis económico es considerado de mucha importancia debido a que nos proporciona informaciones económicas procurando siempre hacerlo desde la perspectiva del agricultor; para poder obtener los beneficios en términos de rentabilidad. Cuyos datos adquiridos en los diferentes tratamientos se realizó con el método de evaluación económica propuesto por el CIMMYT (1996), que a partir del presupuesto parcial, se determinó los costos y beneficios de los tratamientos.

El ingreso bruto se calculó por cada tratamiento, multiplicando el rendimiento por el precio del producto. Estos costos promedios fueron adquiridos durante los seis meses de venta, en el mercado Rodríguez. En tal sentido se calculó con la siguiente fórmula.

3.8.2.3. Relación beneficio/costo

Se calculó relacionando el ingreso bruto con los costos de producción, para una evaluación económica final, se usó la relación menor a 1 significó que se incurrieron en pérdidas y una relación superior a 1 significó que la actividad económica fue rentable (CYMMYT 1996).

➤ **Beneficio bruto**

$$IB = R * P$$

Dónde:

IB = Ingreso bruto (Bs.)

R = Rendimiento por tratamiento (ajuste al 5%)

P = Precio (Bs.)

➤ **Beneficio neto**

$$IN = IB - C$$

Dónde:

IN = Ingreso neto

IB = Ingreso bruto

C = Costo de producción

➤ **Relación beneficio/ costo**

$$RB/C = B / C$$

Dónde:

RB/C = Relación beneficio costo

B = Beneficio

C = Costo

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Temperatura dentro del invernadero durante la investigación

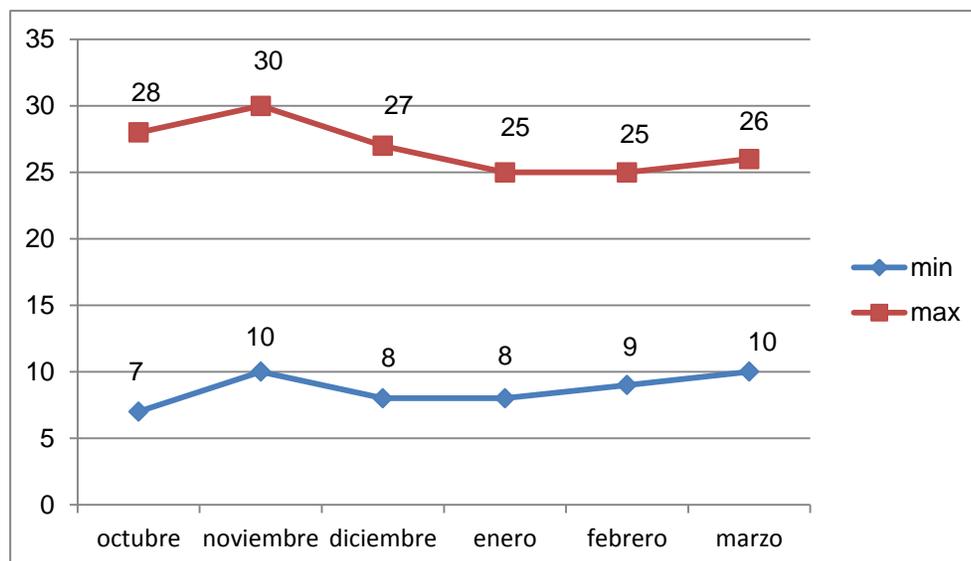


Figura 11. Temperatura del invernadero

El figura 11, muestra las variaciones de temperatura dentro del invernadero durante el mes de octubre a marzo, registrándose las máximas de 25°C a 30°C esto ocurre generalmente a horas 12:00 a 14:30 pm, por la orientación del invernadero y la posición del sol, mientras las mínimas son de 7°C a 10°C, esto ocurre por las mañanas. La variación de temperatura durante el día fue a consecuencia de los últimos vientos fuertes que se generaron especialmente en el mes de octubre y el comienzo de la época de lluvias en los siguientes meses. La producción de claveles en estas condiciones fue normal, observándose mayor producción en el tratamiento tres con una densidad de 15 x 15 cm.

Vigliola (1993), menciona que el rango de temperatura para la germinación y el crecimiento de las plantas son de: mínima 1.6°C, óptima 24°C y máxima 35°C.

Aunque el clavel soporta hasta los -3°C, la formación de las yemas florales es menor por debajo de 8°C y por encima de 25°C. Los 0°C son fatales para el clavel en etapa de producción, donde se pueden formar deformaciones en los pétalos (INDAP, 2002).

4.2. Variables agronómicas

4.2.1. Longitud de tallo

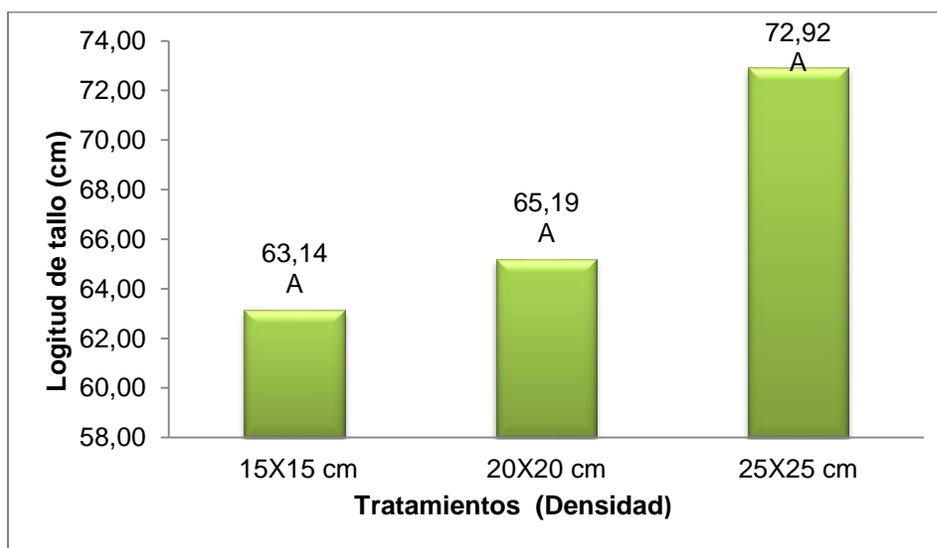
Cuadro 8. Análisis de varianza de longitud del tallo floral

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Tratamientos	2	590.16	196.6	59.03	> 0001**
Error	6	41.5	3.92		
Total	8	633.1			
Promedio (cm)	67.08				
CV (%)	2.5				

(**) = Altamente significativo al 1%.

El cuadro 8 muestra el análisis de varianza de la longitud del tallo, con un coeficiente de varianza de 2.5 donde se tiene alta confiabilidad en los resultados, mostrándose diferencias altamente significativas.

Figura 12. Prueba de Duncan para la longitud del tallo



Realizada la prueba de Duncan que se observa en la figura 12, la longitud del tallo con una densidad de 15 x 15 cm alcanzó un promedio de 63 cm, la densidad de 20 x 20 cm tiene un promedio de 65 cm y finalmente con la densidad de 25 x 25 cm se tiene un promedio de 72 cm, por lo que en los tres tratamientos no existe diferencias significativas.

Según Rocabado (2012), afirma en su memoria que utilizando densidades de 20 x 20 cm entre plantas e incluso utilizando densidades mayores, en los primeros siete meses de producción los tallos florales en su mayoría alcanzan la categoría Fancy.

4.2.2. Rigidez del tallo

Cuadro 9. Rigidez del tallo floral en (%)

Tratamiento	Rígido (0°-10°)	Medianamente Rígido (10°-20°)	No Rígido (> 30°)	Total (%)
Densidad 15x15 cm	58.0	20.0	22.0	100.0
Densidad 20x20 cm	76.0	13.0	11.0	100.0
Densidad 25x25 cm	88.0	7.0	5.0	100.0

El cuadro 9, muestra la rigidez del tallo en porcentajes, en la que se puede observar las varas florales cosechadas de las muestras con densidades de 25 x 25 cm alcanzaron un 88 % de rigidez, seguido de la densidad de 20 x 20 cm con un 76 % de rigidez, finalmente con un 58 % de rigidez los tallos florales de densidad de 15 x 15 cm.

Los resultados demuestran que utilizando densidades muy bajas se tienen tallos florales de calidad y muy rígidos, en comparación a densidades muy altas, debido a la disminución rápida de nutrientes en el suelo.

4.3. Rendimiento de la categoría Selec

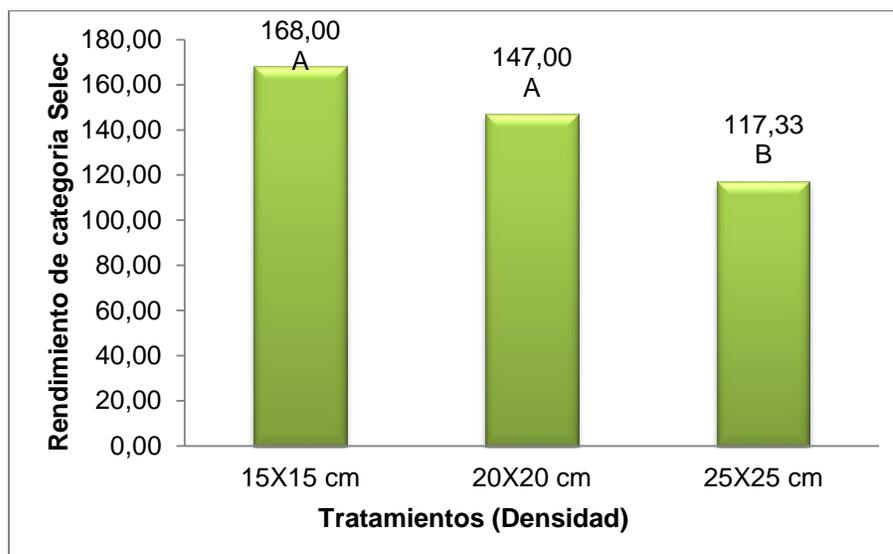
Cuadro 10. Análisis de varianza de Rendimiento de la categoría Selec

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Tratamientos	2	3888.22	1944.11	12.89	0.0067**
Error	6	904.66	150.77		
Total	8	4792.88			
Promedio	144.11				
CV (%)	8.52				

(**) = Altamente significativo al 1%.

El análisis de varianza que se observa en el cuadro 10 para la producción de flores de la categoría Selec entre los diferentes tratamientos, distancia entre plantas, se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 8.52 esto significa que los datos son confiables.

Figura 13. Prueba de Duncan para la categoría Selec



Realizada la prueba de Duncan como se observa la figura 13, muestra que la producción de la categoría selec con densidad de 15 x 15 cm, alcanzo un promedio de 168 flores, y con densidad de 20 x 20 cm la producción promedio de 147 flores, lo que nos demuestra que estos dos tratamientos no existe diferencias significativas en cuanto al rendimiento

de esta categoría, por efecto de la densidad, pero sí existe diferencia significativa con la densidad de 25 x 25 cm donde el rendimiento de esta categoría fue baja con 117.3 flores como promedio. Los resultados obtenidos muestran en la categoría Selec alcanzo mayor producción con densidades de 15 x 15 cm, y 20 x 20 cm, por lo que se afirma que esta separación entre plantas permitió un mejor ingreso de aire hacia las raíces, dejando de esta manera un mejor intercambio iónico a esas densidades.

En el trabajo realizado por Barberet & Blanc (2013) afirma que, se utilizan densidades de 10 cm, 12 cm, 15 cm y 20 cm entre plantas, alcanzando de esta manera densidades de 25 plantas/ m², con alta producción de la categoría Select.

4.4. Rendimiento de la categoría Fancy

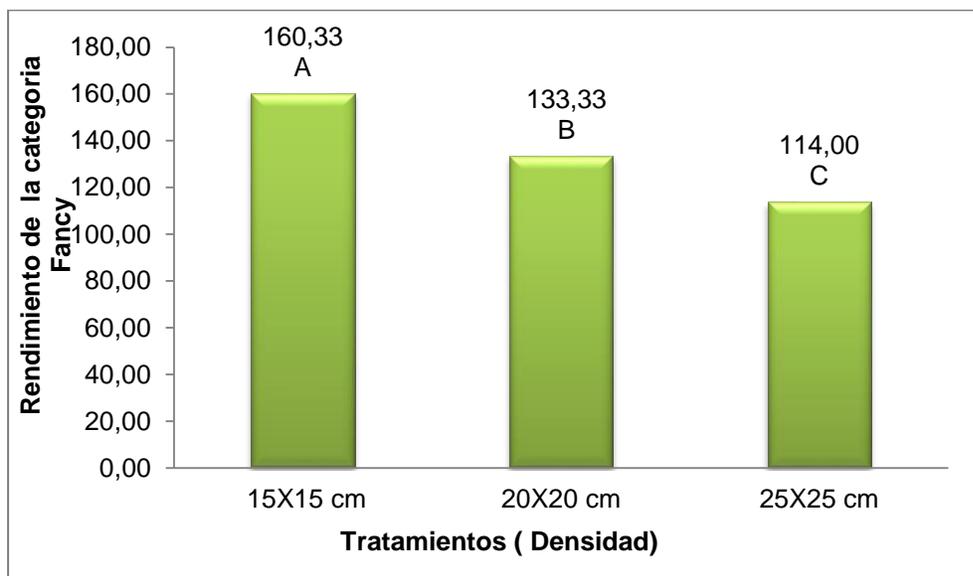
Cuadro 11. Análisis de varianza de rendimiento de la categoría Fancy

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Tratamientos	2	3249.55	1624.77	37.59	0.0004**
Error	6	259.33	43.22		
Total	8	3508.88			
Promedio	135.88				
CV (%)	4.83				

(**) = Altamente significativo al 1%.

Como se observa en cuadro 11. Existen diferencias altamente significativas entre los tres tratamientos, por lo que el rendimiento en la categoría Fancy fue diferente en las densidades de 15 x 15 cm, 20 x 20 cm y 25 x 25 cm. Con 4,83 de coeficiente de variación.

Figura 14. Prueba de Duncan para la producción de la categoría Fancy



La prueba de Duncan como se observa en la figura 14, muestran diferencias significativas entre tratamiento, donde la densidad de 15 x 15 cm mostro mayor producción, la categoría Fancy con un promedio de flores 160.3, con la densidad de 20x20 cm la producción fue 133.3 flores como promedio y con la densidad de 25x25cm se tuvo una producción menor de 114 flores como promedio.

Los resultados confirman que los rendimientos alcanzados en la categoría Fancy están relacionados con la cantidad de plantas que existe por cada tratamiento es decir a mayor densidad mayor rendimiento en esta categoría.

Larson (1996), indica que las densidades de clavel son de 10 y 15 cm entre una planta y otra , pero en cada cierto número de plantas la distancia debe aumentar de 15 a 20 cm, también con el objetivo de aumentar en la parte baja del cultivo, para formar mayores brotes de producción.

4.5. Rendimiento de la categoría Estándar

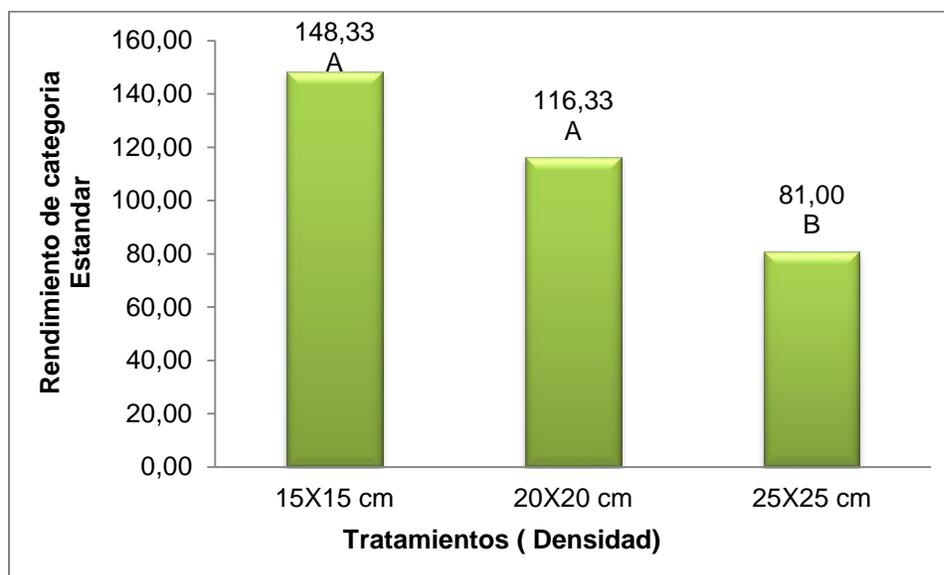
Cuadro 12. Análisis de varianza del rendimiento de la categoría Estándar

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Tratamientos	2	6736.22	3368.11	426.94	<.0001**
Error	6	47.33	7.88		
Total	8	6783.55			
Promedio	115.22				
CV (%)	2.43				

(**) = Altamente significativo al 1%.

De acuerdo al cuadro 12. Se observa que los resultados obtenidos muestran diferencias altamente significativas entre tratamientos por efecto de densidades, con un coeficiente de variación de 2.43 este valor indica que los datos son confiables.

Figura 15. Prueba de Duncan para la categoría Estándar



De acuerdo a la figura 15, se observa que existe diferencia entre los tratamientos ya que la densidad de 15 x 15 cm presenta un promedio de 148.3 flores, mientras que la densidad de 20 x 20 cm tiene un valor promedio de 116 flores y la densidad de 25 x 25 cm, alcanzo un rendimiento en flores de 81.3 de promedio.

Al igual que la anterior categoría estas diferencias en el rendimiento podrían estar influenciadas por la cantidad de plantas que se tiene por tratamiento, por lo que el mayor rendimiento de la categoría estándar se alcanza con una densidad de 15 x 15 cm.

Cartagena (1999), afirma que para el cultivo del clavel se usan densidades menores en regiones con mayor humedad relativa y densidades mayores, en regiones con menor humedad relativa.

4.6. Rendimiento de la categoría Short

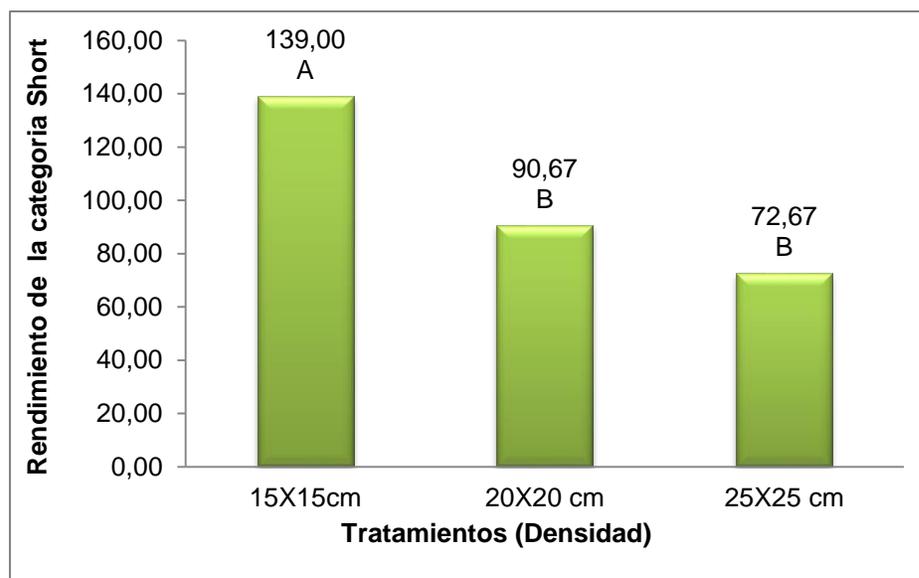
Cuadro 13. Análisis de varianza del rendimiento de la categoría Short

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Tratamientos	2	7060.22	3530.11	14.49	0.0050**
Error	6	1461.33	243.55		
Total	8	8521.55			
Promedio	100.78				
CV (%)	15.48				

(**) = Altamente significativo al 1%.

El cuadro 13 muestra que, existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos que refleja la producción de la categoría Short esto debido a las diferentes densidades. Con 15.48 de coeficiente de variación.

Figura 16. Prueba de Duncan para la categoría Short



En la figura 16 muestra la prueba de Duncan, establece estadísticamente diferencias entre tratamientos con respecto a la producción de la categoría short, donde la densidad de 15 x 15 cm presentó 139 flores como promedio; mientras que las densidades de 20 x 20 cm y 25 x 25 cm presentaron valores de 90.6 y 72.6 por lo que no habiendo diferencias significativas entre ambos.

Las diferencias en el rendimiento de la categoría short podrían estar influenciadas por una mayor cantidad de plantas que implica la densidad de 15 x 15 cm. entre plantas.

4.7. Variables económicos

4.7.1. Análisis de beneficio/ costo parcial por tratamiento

De acuerdo al Cuadro 14, que muestra el beneficio de costo parcial donde en los tres tratamientos el beneficio/ costo bruto es mayor a uno, significando que la producción del clavel es rentable, teniendo mayor ganancia con el tratamiento 3.

Cuadro 14. Costo producción de clavel con diferentes densidades

Tratamiento	Producción en Ramos	Producción Ajustado (5%)	Precio Bs/Ramo	Ingreso Bruto (IB)	Costo de Producción	Ingreso Neto (IN)	B/C
T1(25x25)	48.16	45.75	25	1143.80	886.79	257.00	1.2
T2(20x20)	60.86	57.81	25	1445.42	1070.40	375.02	1.3
T3(15x15)	76.95	73.10	25	1827.56	1335.00	492.56	1.4

El análisis económico que presenta el cuadro 14, muestra todo el cálculo de presupuesto parcial para todo el ensayo. En la primera columna se muestra T1 densidad (25 x 25 cm), T2 densidad (20 x 20 cm), T3 densidad (15 x15 cm). En la segunda columna muestra el rendimiento en ramos, la misma demuestra que el tratamiento T3 alcanzo un mayor rendimiento de 76.95 ramos, seguido del T2 con 60.86 ramos y por último el T1 con 48.16 ramos. En la tercera columna muestra el rendimiento ajustado, al 5% para reflejar la diferencia del rendimiento obtenido por la aplicación de las diferentes densidades de trasplante, la cuarta columna muestra el precio de ramo que es de 25 Bs. En la quinta columna el ingreso bruto que se obtuvo con los rendimientos ajustados por el precio de venta del clavel. En la sexta columna muestra el costo de producción para cada tratamiento, para ello se tomó en cuenta los costos que varían por las diferentes densidades de trasplante. La séptima columna presenta los ingresos netos para cada tratamiento, donde el T3 presentó mayor beneficio neto de 492.56 Bs, con la densidad 15 x 15 cm. La última columna se muestra la relación beneficio/costo para cada tratamiento, donde se aprecia que el mayor beneficio costo fue de 1.4 que es del T3.

4.7.2. Comportamiento de la producción del clavel en ramos

Para determinar el rendimiento de octubre a marzo, se contabilizo la cantidad de ramos (25 flores), que se obtuvieron por mes y la clasificación homogénea sin tomar en cuenta para la formación de ramos de las diferentes categorías, esto como una estrategia de comercialización adaptada.

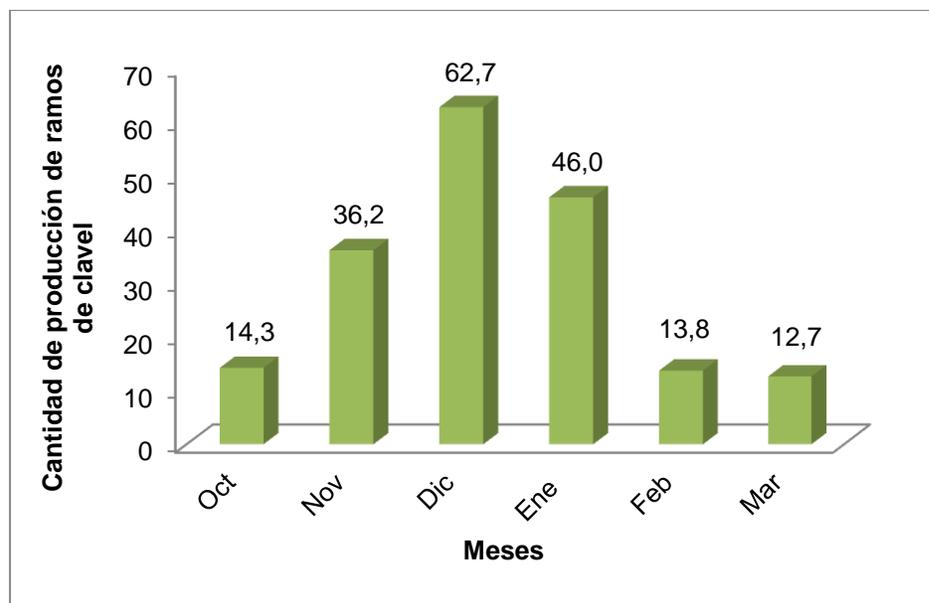


Figura 17. Producción de clavel en ramos

De acuerdo a los resultados observados la figura 17, presenta el rendimiento real del clavel en el mes de inicio octubre, un total de 14.3 ramos, donde los siguientes meses existió un ascenso en la producción, mostrando que los meses de noviembre, diciembre y enero se presentaron rendimientos altos de 36.2, 62.7 y 46 ramos respectivamente. En los meses de febrero y marzo se registró una producción de 13.8 y 12.7 ramos, esto se atribuye al inicio del descenso en la producción que es normal en el cultivo del clavel.

Por lo tanto desde el mes de octubre a marzo se obtuvo un total de 185.7 ramos. Estas fluctuaciones en cuanto al rendimiento del clavel son normales ya que en la fase de producción se presentan picos de ascenso y descenso especialmente en el primer año de producción y generalmente en el segundo año estos picos tienden a estabilizarse (Rocabado, 2007).

4.7.3. Precio de venta de clavel

Para la venta de flores existen varias estrategias que asumen los vendedores, una de estas estrategias es la venta por mayor y formar el ramo sin tomar en cuenta las categorías de clasificación.

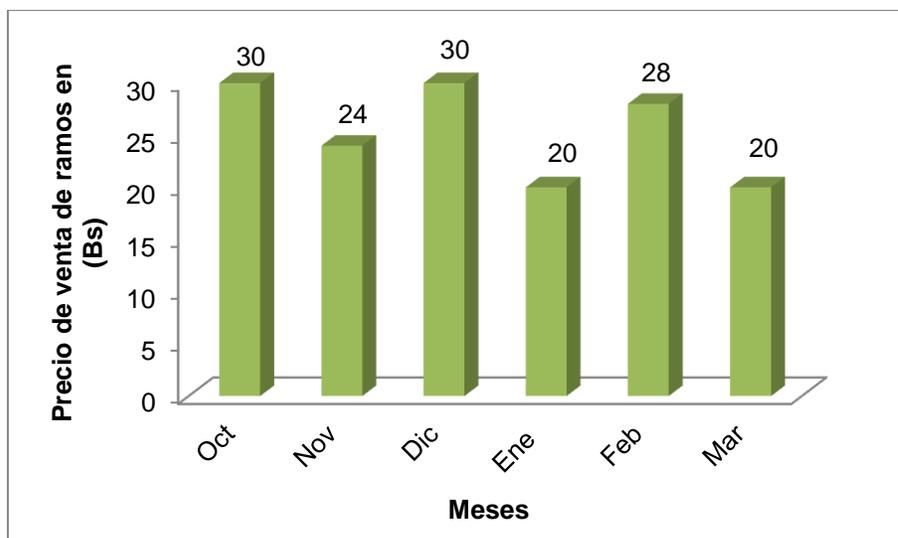


Figura 18. Precio promedio de la venta de clavel en el mercado Rodríguez

La figura 18, se aprecia que el mes de octubre el precio de venta por ramo de clavel fue de Bs. 30, el precio promedio de venta bajó a 24Bs. el mes de noviembre, volviendo a subir en el mes de diciembre a Bs. 30, en los meses de enero, febrero y marzo los precios promedio fueron de Bs.20, 28 y 20 respectivamente. Teniendo un precio promedio general en los seis meses de 25.33 Bs.

Si se hubiera tomando otro tipo de estrategia de venta, sin duda que los precios promedio de venta serían mayores para algunas categorías y menores para otras, para lograr esto se demandaría otras actividades como la apertura de una tienda o puesto, la búsqueda de mercados potenciales donde existe menos competencia, para lograr esto se tendría que elevar la producción del clavel con la construcción de nuevos invernaderos y realizar inversiones mayores.

4.7.4. Ingreso de venta de clavel

El análisis económico es una variable fundamental e importante que nos permite ver una claridad de recuperación parcial o total de la inversión realizada para la producción en claveles en invernadero.

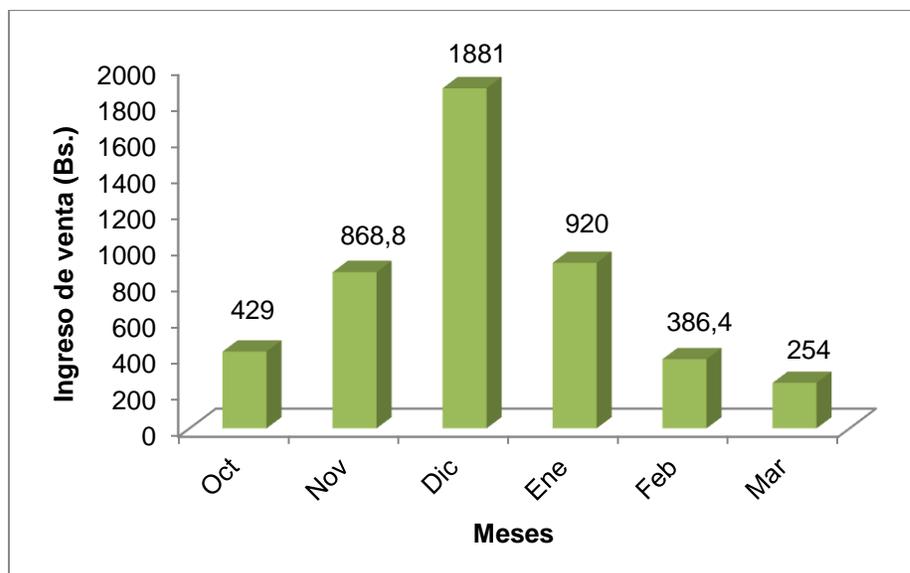


Figura 19. Ingreso en Bs. Por la venta de ramos de clavel

Como se observa en la figura 19, los ramos vendidos por mes, con la estrategia por mayor sin tomar en cuenta las categorías de clasificación. En el mes de octubre por concepto de venta se tuvo un ingreso de 429 Bs, donde se obtuvieron mejores ingresos de Bs. 868,8, 1881 y 920 fueron en los meses de noviembre, diciembre y enero, de los dos últimos meses se tuvo un ingreso menor de 386,4 y 254 Bs, respectivamente; donde el ingreso total obtenido en los seis meses fue 4739,2 Bs.

Estos ingresos directos monetizados están influenciados por la variabilidad de la oferta y demanda del mercado, como el rendimiento en ramos.

CYMMYT (1996), recomienda que, el análisis económico se realice de acuerdo al método de evaluación económica aplicando la metodología de enfoque de costos de producción, que son herramientas necesarias que permiten determinar las implicaciones económicas en costos y beneficios al analizar los resultados.

El comportamiento del precio del clavel en un mercado determinada es variable, cuando el precio es alto, la venta del clavel es rentable y por lo tanto la cantidad ofrecida es elevada. Entonces el empresario floricultor invierte más en todo el proceso productivo. En cambio cuando el precio es bajo, el negocio del clavel es menos rentable, por lo que produce menos. Si el precio es aún más bajo, el empresario es posible que se dedica a

abandonar totalmente el proceso productivo, por lo que su cantidad del clavel ofrecido descenderá a cero (Medina, 2009).

4.8. Rendimiento proyectado

Según Roponce Flor (2009), el rendimiento del clavel promedio año por planta es de 14 a 18 flores. Teniendo este dato, se ha proyectado el rendimiento total para dos años como se presenta en el cuadro 15.

Cuadro 15. Rendimiento proyectado para dos años de producción

Meses de producción	Rendimiento estimado flores/año	Total plantas en producción	Cantidad flor proyectado	Cantidad de ramo proyectado	Rendimiento en %
Oct - 2012-13	14	729	10206	425.25	50
Oct - 2013-14	14	729	10206	425.25	50
Total			20412	850.5	100

El Cuadro 15, muestra la estimación del rendimiento mínimo de 14 flores/ año, además el rendimiento promedio hasta los seis meses es de 6.12 flores/ planta, estimando que este rendimiento suba en los próximos meses. Se observa una cantidad de flores proyectado/año de 10206 flores que hacen un total de 425.25 ramos/ año. La cantidad total proyectado para dos años es de 20412 flores que significa un total de ramos de 850.5, que representa en términos de porcentaje el 100% de ramos proyectado.

De acuerdo a los datos anteriores del rendimiento parcial se tiene 185.7 ramos esto significa que en los seis meses de producción se logró un rendimiento del 21.8%, faltando el 78.2% que tendría que alcanzar en los 18 meses de producción que falta.

4.9. Análisis de beneficio/ costo proyectado

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sobre el análisis de beneficio/ costo se presentan en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Relación beneficio/ costo (B/C) en base a rendimiento proyectado

Variedad	Rendimiento proyectado en ramos	Precio promedio de venta por ramo	Beneficio bruto	Costo de producción total dos (años)	B/C
Báltico	850.5	20	17010	15889	1.070

De acuerdo al Cuadro 16, de relación B/C >1 significando que existe beneficio económico en la producción de clavel utilizando las densidades (15 x 15 cm, 20 x 20 cm y 25 x 25 cm) es rentable.

En este análisis no se considera la depreciación del invernadero, puesto que la construcción del invernadero, como el agrofil es nuevo.

IBTA y PROINPA (1995), indican como regla básica el beneficio/ costo en una inversión será rentable si los beneficios son mayores que la unidad, aceptable si es igual a la unidad, y no es rentable si es menor a la unidad.

4.10. Variables de estudio de mercado La Paz y El Alto

4.10.1. Oferta del clavel en el mercado Rodríguez

La figura 20, ilustra los tres grupos ofertantes de clavel en el mercado Rodríguez, que representa una actividad económica, como los procesos de comercialización de flores de este mercado, que es el centro más importante de la ciudad de La Paz.

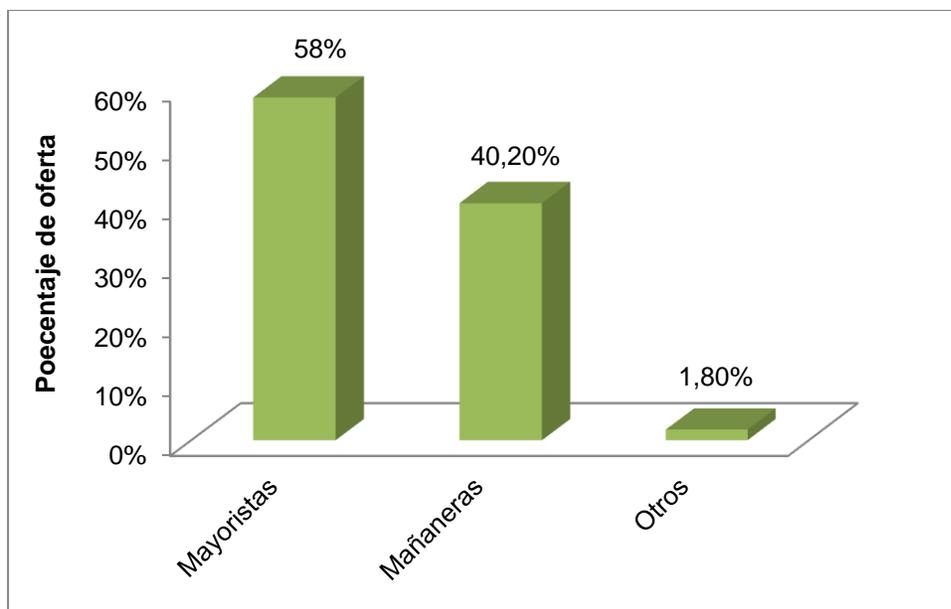


Figura 20. Distribución de clavel por ofertantes en el mercado Rodríguez

La identificación del primer grupo de comerciantes mayoristas en el mercado Rodríguez que ofrecen claveles por mayor. Estos claveles representan el 58% los mismos son procedentes de Cochabamba producidos por las diferentes empresas florícolas que existen. Semanalmente este grupo de comerciantes reciben como mínimo 120 cajas, cada caja contiene 20 ramos (cada ramo contiene 25 flores) de diferentes variedades de clavel. De acuerdo a las entrevistas señalan también que en la época de invierno (junio y julio), a este mercado llegan claveles de la república del Perú en una cantidad importante.

Se ha podido establecer también que estos comerciantes mayoristas son muy pocos y agrupan a familiares, que tienen convenios y contratos internos con empresas florícolas de Cochabamba.

Otro grupo de comerciantes denominadas mañaneras que ofertan claveles en el mercado Rodríguez representa el 40.2% la variedad que se oferta es el Star en una mayor cantidad, seguido de las variedades criollas.

Estos claveles son producidos a campo abierto, en los sectores de Rio Abajo, la forma de comercialización ya no es en ramo; sino por docena y son ofertadas solo por las mañanas por los propios productores, un promedio de 200 a 300 docenas generalmente los días martes y viernes. Los precios en la mayor parte del año son bajos, por el poco manejo técnico y baja calidad que tienen estas flores.

El 1.8% corresponden a pequeños floricultores que también ofertan claveles de muy buena calidad producidos en invernaderos en zonas de valle como en el Altiplano. La mayoría de estos floricultores entregan los claveles por ramo a intermediarios y muy pocos ofertan a los verdaderos consumidores.

4.10.2. Oferta del clavel en el mercado 12 de octubre

En la ciudad de El Alto el comportamiento de la oferta es un poco diferente, en comparación al mercado Rodríguez, ya que se ha identificado solamente dos grupos de comerciantes: las mañanera que en su mayoría son productoras de claveles producidas a campo abierto, estos representa un 68% de los comerciantes de clavel, donde los precios en promedio son 1 a 2 Bs. menos que en el mercado Rodríguez. Los claveles son conformados en ramos de 12 flores.

Otro grupo de comerciantes representa a los revendedores con un 32%, estos comercializan claveles de buena calidad, adquiridos generalmente del mercado Rodríguez, también adquieren claveles de las mismas mañaneras. El precio promedio a la que venden estos comerciantes es de 2 a 5 Bs. más que en el mercado Rodríguez, con la única diferencia que estos comerciantes cuentan con puestos fijos. Figura 21.

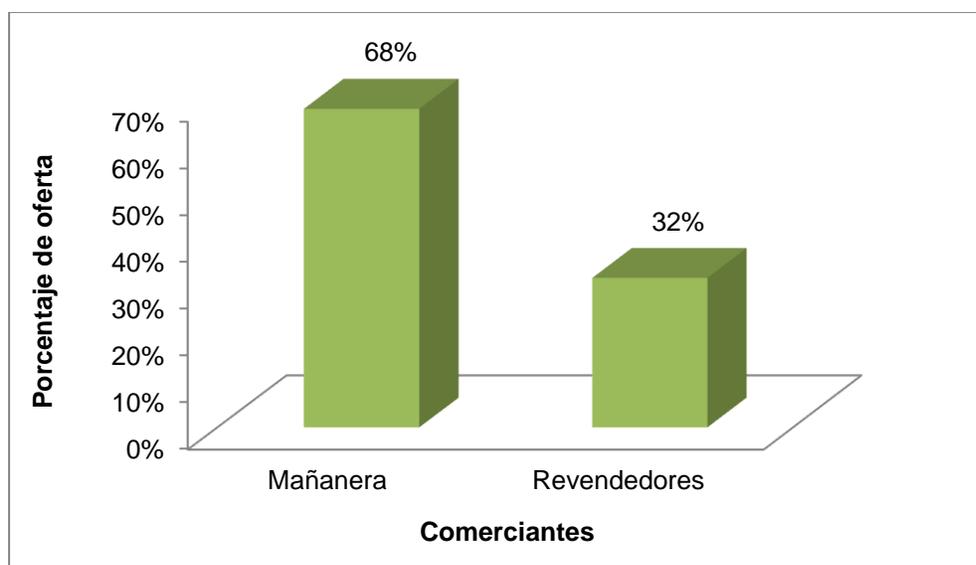


Figura 21. Distribución de clavel por ofertantes en 12 de Octubre El Alto

4.10.3. Precio promedio del clavel en el mercado Rodríguez

En el mercado Rodríguez los precios del clavel estuvieron sujetos a la variación de la oferta y demanda como a la época, los mismos varían de acuerdo a la calidad del clavel que comercializan las mayoristas, mañaneras y otros.

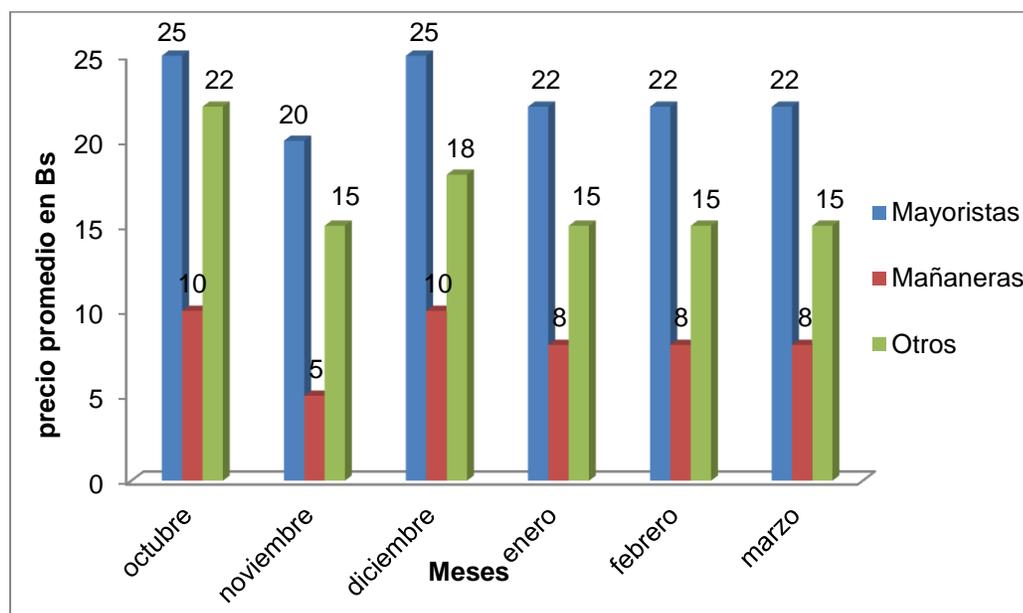


Figura 22. Precio promedio del clavel en el mercado Rodríguez

Como se observa en el Figura 22, en los seis meses el grupo de comerciantes denominados mayoristas comercializan claveles de muy buena calidad, procedentes de las empresas establecidas en Cochabamba.

Otro factor importante que se ha podido observar de estas comerciantes, es la conformidad de pequeños grupos familiares, que manejan la comercialización del clavel y otras flores como un monopolio.

Por semana estos comerciantes mayoristas realizan el pedido mínimo de 80 cajas de clavel, llegando a más de 300 cajas en épocas de mayor demanda, cada caja contiene 20 ramos de clavel. Los precios promedios en estos seis meses alcanzaron en octubre de Bs. 25 el ramo, bajando a Bs.20 y 25 los meses de noviembre y diciembre, enero a marzo los precios bajaron a Bs. 22 respectivamente.

A diferencia de las mayoristas las mañaneras comercializan claveles de baja calidad, los mismos son producidos a campo abierto y la variedad que se ha adaptado a estas condiciones de valle en el sector de río abajo es la variedad Star, la forma de ramo es por docena, empacados en bultos y llegan generalmente al mercado Rodríguez los días martes y viernes de cada semana. Los precios promedios como ramo en el mes de octubre alcanzo a Bs. 10 bajando a Bs. 5 en los meses de noviembre y diciembre alcanzo Bs. 10 en enero, febrero y marzo alcanzo Bs. 8 respectivamente.

Existen otros pequeños grupos de comerciantes que son productores de claveles de muy buena calidad, cultivado en superficies pequeñas en ambientes atemperados en los valles y el Altiplano. Estos comerciantes entregan los ramos de clavel a intermediarios en forma directa a un precio promedio que se encuentra en el rango de Bs. 22 a 15.

4.11. Demanda del clavel

4.11.1. Demanda de variedades de clavel en el mercado Rodríguez

Las variedades más requeridas por los intermediarios y consumidores primarios se detallan en la Figura 23.

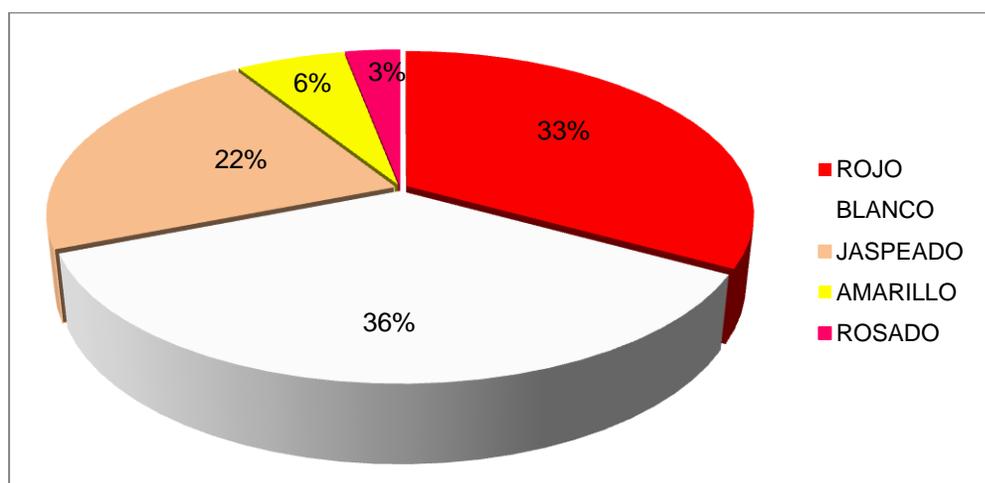


Figura 23. Porcentajes de demanda del clavel de acuerdo a colores

Los porcentajes de las variedades más demandadas por color de los pétalos del clavel, generalmente los colores con mayor demanda son los de color blanco ocupando el primer lugar con 36 % donde las variedades más demandadas son: la variedad báltico y reina nieve. Con un 33% se encuentra los claveles con pétalos de color rojo, en la que se

encuentran las variedades; domingo y master. Los jaspeados ocupa el tercer lugar con un 22% con las variedades Star, Pacifico, Corina y Activa.

Los claveles con pétalos de color rosado y amarillo son los que menos demanda tienen alcanzando un 6% y 3%, aquí se encuentran las variedades: Benji, Famosa, Yellow Solar y Cano estos dos últimos corresponden a los de color amarillo.

Los intermediarios muchas veces venden claveles en el mismo mercado Rodríguez, otros llevan para comercializar a los diferentes mercados de la ciudad de La Paz, El Alto y provincias. Llevan también a las diferentes florerías como a todos los cementerios del departamento de La Paz.

La demanda de claveles por parte de los consumidores primarios es en pocas cantidades, los mismos llevan a hoteles, restaurantes, para sus hogares como para la elaboración de arreglos florales y todo tipo de acontecimientos sociales.

4.11.2. Demanda del clavel por ramo en el Cementerio General

De acuerdo a las entrevistas realizadas la demanda de clavel en el Cementerio General de la ciudad de La Paz es muy importante ubicando como un mercado potencial para la comercialización de esta flor (Figura 24).

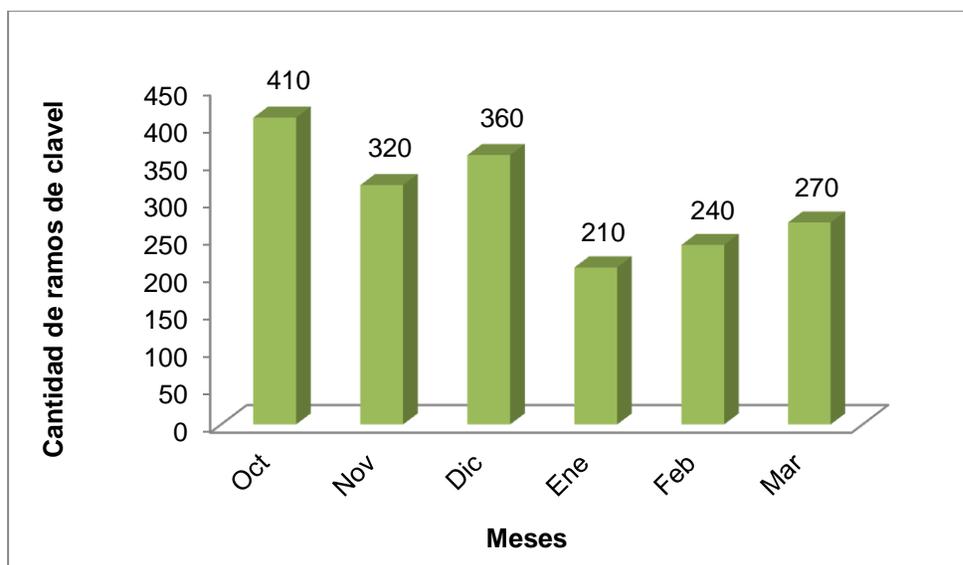


Figura 24. Demanda del clavel en el Cementerio General

En el cementerio general existen 62 puestos fijos, de los cuales solo accedieron 15 comerciantes a la entrevista.

En el cementerio general la demanda de claveles en el mes de octubre fue de 410 ramos, el mes de noviembre y diciembre la demanda bajo a 320 y 360, en el mes de enero alcanzo 210 ramos de clavel. En febrero subió a 240 y finalmente la demanda de marzo alcanzo 270 ramos de clavel.

Por otra parte se observa diferencias de la demanda por mes, lo cual nos indica, que la demanda de clavel no es uniforme, sino depende de la época como la fiesta de todos los santos. Esta demanda también es reducida por la competencia de otras comerciantes denominadas ambulantes que generalmente venden clavel los días sábado y domingo.

4.11.3. Demanda del clavel por variedad en la zona 12 de Octubre

En el municipio de El Alto la demanda del clavel es muy interesante, los puestos de venta están distribuidos en forma dispersa. En la zona 12 de Octubre (Ceja), la demanda por color y variedad se presenta en la figura 25.

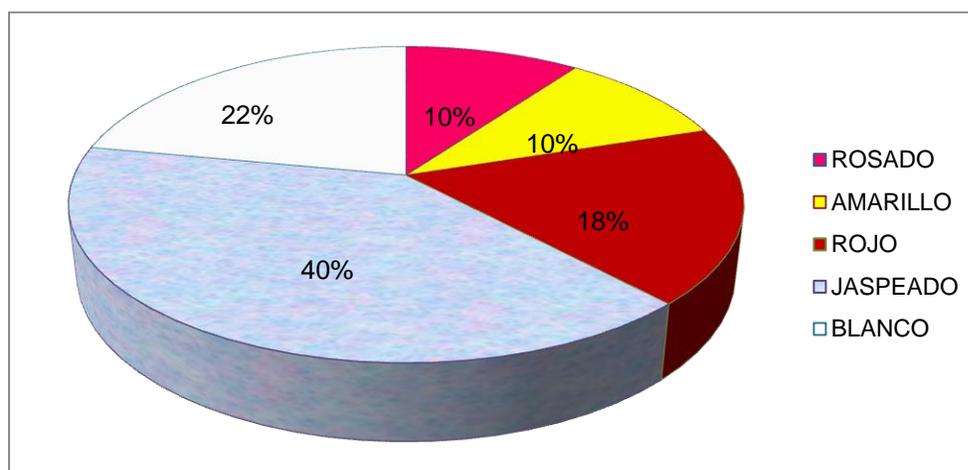


Figura 25. Demanda del clavel en el mercado 12 de Octubre

Como se observa en la figura 25, la distribución en porcentajes de la demanda del clavel por color y variedad, donde el color jaspeado ocupa el primer lugar con un 40%, la variedad con mayor demanda es Star, seguido de la variedad pacífico. Luego se encuentra el color blanco con un 22%, con su variedad más sobresaliente báltico. El color rojo ocupa el tercer lugar con 18%, la variedad demandado es domingo.

El color rosado ocupa un porcentaje de demanda de 10% y finalmente los claveles de color amarillo tiene menor demanda con tan solo de 10%, la variedad más común es Yellow Solar.

En este principal mercado y al igual que otros mercados en la ciudad de El Alto, el precio es un elemento fundamental para una mayor o menor demanda. Los claveles con una buena calidad son adquiridos por demandantes de mayores ingresos económicos, mientras que la variedad Star (jaspeado), es demandada por una población alteña con menores ingresos económicos, donde el precio promedio de esta variedad en los seis meses ha sido de 2.5 a 5 Bs. la docena.

Esto nos muestra que en esta ciudad la población demandante no le interesa mucho la calidad del clavel, lo que le interesa a la mayoría de la población es el precio bajo. Los demandantes de clavel no solo son pobladores de la ciudad de El Alto, también son personas de las zonas rurales, especialmente del altiplano norte.

4.11.4. Demanda del clavel en el cementerio Mercedario de El Alto

En la zona sur de la ciudad de El Alto se encuentra el cementerio de Mercedario donde el comportamiento de la demanda promedio es como se observa en la Figura 26.

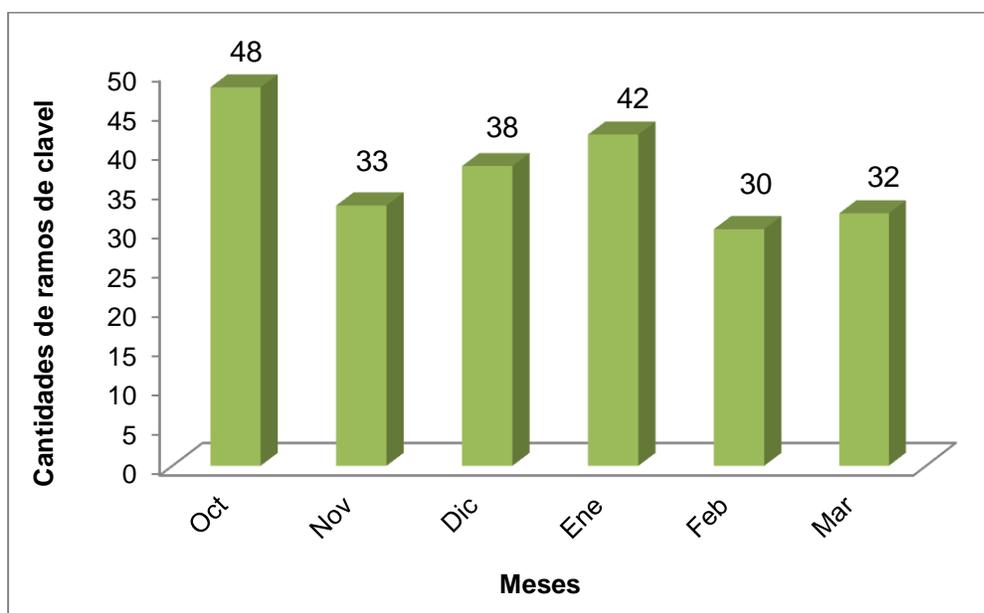


Figura 26. Demanda del clavel en el cementerio Mercedario

En la figura 26, vemos que la demanda en el mes de octubre alcanzó 48 ramos, en el mes de noviembre a 33 ramos, diciembre alcanzo 38 ramos, enero la demanda fue mayor llegando a 42 ramos, febrero la demanda tuvo una caída significativa llegando a tan solo de 30 ramos, marzo la demanda fue de 32 ramos.

La demanda del clavel por mes en este cementerio, es significativamente variable, donde por ejemplo la época de mayor demanda expresada por los mismos vendedores es el mes de agosto, porque en este mes mucha gente visita a las ñatitas (cabeza de cráneo a la vista), la fe incrementa la demanda y hace olvidar el precio elevado del clavel, en octubre al igual que en otros mercados por la fiesta de Todos los Santos la demanda se incrementa y en noviembre la demanda es muy baja, la razón principal es que las dos primeras semanas de este mes casi ningún anaquel está abierto, todos se dedican a la siembra de papa.

4.12. Canales de comercialización del clavel

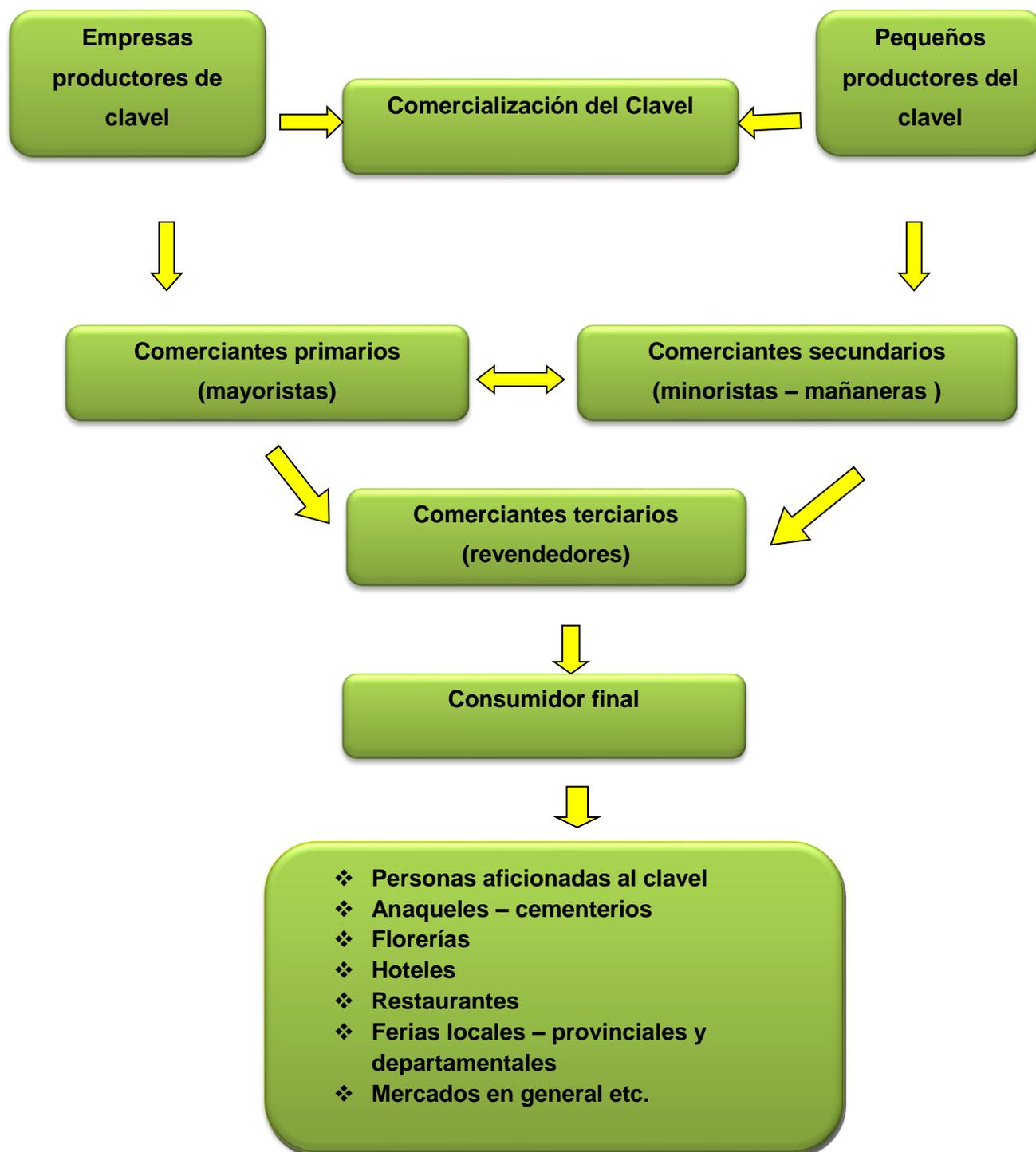


Figura 27. Canales de comercialización del cultivo del clavel

Los canales de comercialización como se muestra en la figura 27, muestra que los claveles producidos por las empresas, como también por pequeños productores son adquiridos por los comerciantes primarios mayoristas quienes a su vez venden a comerciantes secundarios denominados minoristas, en ocasiones de mayor demanda el mismo clavel pasa de minoristas a otro grupo de comerciantes denominados revendedores hasta llegar al consumidor final.

5. CONCLUSIONES

Según los objetivos planteados y los resultados obtenidos en el presente estudio, nos permite sustentar las siguientes conclusiones:

- Los mayores rendimientos de clavel se alcanza con altas densidades, donde el tratamiento 3 utilizando la densidad 15 x 15 cm entre planta, alcanzo un rendimiento mayor de 1923, 59 flores alcanzando un total de 76,95 ramos, seguido por el tratamiento 2 con una densidad de 20 x 20 cm entre plantas, alcanzo 1521,40 flores en 60,86 ramos y por último el tratamiento 1 con una densidad de 25 x 25 cm entre plantas, alcanzo 1203,90 flores en 48,16 ramos.
- La comercialización del clavel producido, genero una maximización de los beneficios cuando el rendimiento fue mayor y el precio de venta también mayor, en relación a otros meses. Demostrándose que la mayoría de las empresas productoras de clavel buscan siempre la maximización de sus beneficios cuando alcanzan mayor rendimiento.
- Los ramos vendidos por mes, con la estrategia de venta por mayor, sin tomar en cuenta las categorías de clasificación, alcanzaron un total de Bs. 4739.2 en los seis meses de producción, generando por mes un ingreso de 789.87 Bs.
- La estimación proyectada del rendimiento del clavel, en un área de 37.8 m² con 729 plantas en producción, se tiene 425 ramos/año. Estas estimaciones sirve de base para establecer programas, planes de producción y para gestionar créditos financieros.
- La relación beneficio/ costo proyectado para dos años muestra que el cultivo del clavel es rentable, donde maximizando los beneficios y mejorando el proceso de comercialización del clavel, se puede lograr mayores utilidades en términos monetarios, en seis meses de producción se logró recuperar un 21,8 % de la inversión.

- El mercado Rodríguez de la ciudad de La Paz es un mercado potencial para las flores, en particular para el clavel, donde los mayoristas importan claveles de Cochabamba durante todo el año y los meses de mayor demanda importan desde el Perú. Lo que nos demuestra que en el departamento de La Paz, existen pocos productores de clavel de calidad.

- En el mercado de ambas ciudades, las variedades de clavel de mayor demanda son los de pétalos blanco, rojo y finalmente de color jaspeado, esta producción está relacionado con los costos de producción y la calidad, por lo que claveles con mayor costo de producción, mayor calidad y mayor precio, claveles con menor costo de producción menor calidad y menor precio.

- El precio del clavel como la demanda y la oferta está relacionado con la época, donde los periodos más favorables para la demanda y el precio del clavel es a fines de octubre (fiesta de todos los santos) y la época de carnavales.

6. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se plantea las siguientes recomendaciones:

- Usar densidades de 15 x 15 cm entre plantas e hileras, para alcanzar mayores rendimientos en la producción del clavel.
- Crear programas de producción de clavel para desarrollo humano a través de la secretaria de agricultura de los municipios, para incentivar la producción del clavel en el altiplano.
- Realizar programas de desarrollo en producción para cosechar claveles en épocas de mayor demanda y así alcanzar mayores ingresos en términos monetarios.
- Buscar políticas de apoyo para los floricultores con capacitaciones técnicas y tecnológicas para que estos mejoren su producción en rendimiento como en calidad.
- Difundir el cultivo de clavel mediante proyectos y talleres en el altiplano, como una alternativa frente a los cultivos tradicionales y vulnerables a cambios climáticos.
- Profundizar estudios de mercado por el distrito de la ciudad del Alto, para tener mayores elementos sobre la demanda del clavel.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Avalos, L., 2004.** Invernadero y cultivo de hortalizas, ed. Flash graphic, Lima- Perú p. 6 - 10.
- Arancibia M.D., 1999.** Producción de tres variedades de clavel en diferentes sustratos a partir de esquejes bajo condiciones de carpa solar en la ciudad de Potosi, Tesis Lic. Ing. Agr, La Paz – Bolivia Universidad Autónoma “Tomas Frias”, p. 25 - 43
- Buschman, J., 1999.** Flores de corte en zonas tropicales y sub tropicales Hillegom – Holanda p. 45 - 51.
- Barberet y Blanc,** (Empresa productora de esquejes de clavel y otras plantas). 2013. variedades y condiciones ambientales del clavel, Murcia – España, guía positivas, (35 min.), a color. p. 6 – 13.
- Castro, M. 2005.** Injerto y manejo de flores, 1ra. Ed. Lima – Perú, p. 110 – 123.
- CEDEFOA, 2005** Centro de Desarrollo y Fomento a la auto ayuda La Paz Bolivia p. 2.
- Cartagena, T. R. 1999.** Introducción de tres variedades de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.), bajo tres densidades de plantación en condiciones de invernadero, en el altiplano central Tesis. Lic. Agro. La Paz Bolivia, UMSA. p. 32 - 40.
- CIMMYT., 1996.** La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos, un manual metodológico de evaluación económica. Ediciones complementarias, México p. 79.
- Denis, A. 2005.** Técnicas de producción de hortalizas y flores en invernaderos, Castilla – España. p. 21- 27.
- Diccionario de Marketing de cultural S.A.** p. 87, Merca. Edu.pe/comercialización.
- Font Quer, 1982.** Diccionario botánico pintoresca, editorial Ramón Sopena, Barcelona – España. p. 420 – 425.
- Flores del Sur. 1996.** Construcción y producción de clavel en invernaderos, Empresa exportadora de flores. Cochabamba Bolivia Ed. RIPALME p. 9 - 12.

- Fucci, P.O. 2007.** Política y economía. Ediciones Cooperativas. Tucumán Buenos Aires Argentina p. 185 – 187.
- Guedj, M. 2005.** Injertos, esquejes y siembra, ed. S.A.E.P. Madrid – España p. 50 – 54.
- Greco, O., 2003,** Diccionario de economía Ediciones VALLETTA. Buenos Aires – Agetina. p. 23-27.
- GAMEA, 2013.** Gobierno Autónomo Municipal de El Alto. Memoria descriptiva. p. 2-7.
- Infoagro, 2005.** Cultivo de clavel. (Correo electrónico). Consultado junio 2014. Disponible en; <http://www.Infoagro.com/flores/clavel.htm>.
- Infoagro, 2008** Cultivo del clavel. (correo electrónico). Consultado octubre 2012 Disponible. [http:// www. Infoagro. Com/ flores/ flores/ clavel. Htm](http://www.Infoagro.Com/flores/flores/clavel.Htm).
- IBTA y PROIMPA, 1995,** manual práctico para el cultivo hortalizas y flores de invierno. La Paz Bolivia p. 2-5.
- INDAP, 2002.** Clavel, Información proporcionada por el servicio de información técnica y comercial, para la agricultura familiar campesina del instituto de desarrollo agropecuario Chile, correo electrónico consultado agosto 2014, disponible, [http://www. Fundacionpobreza/silvoagropecuario /Capitulo. IV. 5 html](http://www.Fundacionpobreza/silvoagropecuario/Capitulo.IV.5.html).
- Jaramillo, C. 2010.** Protocolo técnico y logístico de flores. Proyecto Merlín, Producción Natura visión. Colombia.pp:33-34 www.naturavision.com.
- Larson, R. A. 1996,** Introducción a la floricultura, 1ra. Edición- México. AGT. p. 45 – 70.
- Liberman, E. 2011.** Logística de flores de corte y solución de caso. Monografía final flores de corte, Universidad de buenos aires, Facultad de ingeniería. Argentina. p. 27 – 32.
- Menacho, D. J. 2001,** Efecto del despunte y despunte medio en el rendimiento de seis variedades de clavel bajo cubierta plástica, Potosí. Tesis, Lic. Ing. Agr. Bolivia, Universidad Autónoma Tomas Frías p. 45 – 67.
- Miranda, R. 2002,** Apuntes de edafología, propiedades físico y químicas de suelos, Facultad de Agronomía, UMSA. La Paz Bolivia, p. 59 - 65.

- Medina, J. P. 2009**, Como Aprender Economía Edición NAVARRETE, Lima Perú, p.64-71
- Nell, A.N. 1996**. El control de etileno alarga la vida de las flores. Flora culture 6 (6):20A-20B.
- Occhiuto, P. 2008**. Producción de claveles. Cátedra de horticultura y floricultura F.C.A. Oasis Norte de la Provincia de Mendoza p. 1 - 2.
- Palacios, J. V., 2014** La floricultura en el mundo, disponible palacios// lanolina. Edu.pe/www.Lamolina.edu.pe/ornamentales.
- PAR El Alto, 2007**, Distritos de la ciudad de El Alto, costumbre y cultura, La Paz – Bolivia. p. 28 - 38.
- Pérez, S. 2003**. Manual de establecimiento y de prácticas de manejo para el cultivo de clavel en Colombia 1ra edición Universidad Nacional de Colombia. p. 3.
- Pizano, M. 2008**. Floricultura y medio ambiente. PNUMA. Consultado el 15 de julio de 2015. Disponible en: www.uneptie.org/ozonation.
- Rocabado, A. 2012**. Seminario. Importación de esquejes del clavel en Bolivia, Cochabamba – Bolivia. p. 1 – 14.
- Roponce FLOR. 2009**, Exportadores y productores de flores, s.n.t. Cochabamba – Bolivia.
- Robles, E.G. 2004**. Mercado nacional e internacional de flores de corte y floricultura. Estrategias de competitividad por rubro, INDAP. Chile. p. 3 – 9.
- Reid, M.S. 2009**. Poscosecha y manejo de las flores de corte. Universidad de California, Davis: Ediciones Hortitecnia Ltda. Estados Unidos. p. 20 - 23, consultado el 20 de agosto 2014. Disponible en: msreidQucdavis.edu.
- Ramírez D, F. 2007**. Conceptos sobre fertilidad de suelos y fertilizantes (en línea) Ed. Perú.
- SENAMHI. 2010** (Servicio Nacional de Meteorología e hidrología). Centro de información meteorológica, (en línea), La Paz, Bolivia. Consultado el 21 de julio 2014. Disponible en: <http://www.senamhi.org.bo>.

- Taylor, M. 2008.** El cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.). Curso Universidad de Chile, Facultad de ciencias Agrarias. Departamento de producción agrícola. Chile. pp: 3 - 7.
- Vitorino, F. B. 2010.** Cultivo de hortalizas ecológicas en cajas organopónicas. Universidad Nacional de San Antonio de Cusco. Perú. p. 29.
- Velásquez, H. 1999.** Manejo ecológico de suelos, Ed. Red de acción de alternativas de uso de agroquímicos – RAAA, Editorial Sttefany S.R.Ltda. Lima – Perú. p. 126 – 130.
- Verdugo, R.G. 2007;** Producción de flores cortadas, manuales FIA de apoyo a la formación de recursos humanos para la innovación agraria, V Región, Dirigido a pequeños (as) productores (as) pertenecientes a la agricultura familiarCampesina. Chile p. 9 - 13.
- Velásquez A.A. 2012.** Floricultura (entrevista). Empresa Flor del Sur Ltda. Cochabamba, BO.
- Vigliola, M. L. 1993.** Manual de horticultura, 2da, reimpresión 2da, ed. Buenos Aires Argentina. Ed.hemisferio sursa. p. 68 – 75.

ANEXOS

Anexo 1. Costo de producción para el cultivo de clavel para un año

Nro.	Detalle	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo total (Bs)
1.- Alquiler invernadero	Alquiler por mes	Carpa solar	12	100	1200
2.- Material de riego, tutores	Poli tubo	Metros	8	2	16
	Cinta de riego	Metros	72	2	144
	Tee 1/2	Pieza	7	3.50	24.5
	Codo 1/2	Pieza	2	2	4
	Llave de paso	Pieza	1	45	45
	Universal de 1/2	Pieza	1	8	8
	Tutor de fierro	Pieza	12	50	600
	Hilo algodón y cáñamo	-	-	-	72
3.- Costo de producción	Preparación de suelo	Jornal -h	6	90	540
	Instalación riego tutores	Jornal-h	1	90	90
	Trasplante de plantas	Jornal-h	1	70	70
	Pinzado	Jornal-h	1	20	20
	Escarda	Jornal-h	1	30	30
	Enmallado	Jornal-h	4	30	120
	Peinado y desbrote	Jornal-h	24	20	480
	Aplicación fertilizante	¼ jornal	6	20	120
	Aplicación fungicida	¼ jornal	3	20	60
	Aplicación insecticida	¼ jornal	3	20	60

4.- Cosecha	Corte de flor	Jornal –h	48	20	960
	Selección y clasificación	Jornal-h	48	20	960
	Transporte	-	-	-	194
5.- Insumos	Plantas	Esquejes	729	1.80	1312
	Abono	Kilogramo	90	-	180
	Fertilizante nitrofosca	kilogramo	1	55	55
	Fertilizante. fosfol	Litro	1	60	60
	Fungicida taspá	Litro	1	175	175
	Insecticida karate	Litro	1	80	80
	Insecticida vertimec	Litro	1	140	140
	Adr. gomax	Litro	1	45	45
	Insec. Org.	Litros	4	20	80
TOTAL					7944.50

Anexo 2. Costo de tratamientos 1

(Densidad 25X25 cm.)

Detalle de gastos	Unidad	Costo unitario (Bs.)	Cantidad	Costo total (Bs)
Abono	Kg	2	30	60
Esquejes	Pza	1.80	126	226.8
Tutor de fierro	Pza	50	2	100
Hilo de algodón	Pza	14	1	14
Hilo de cáñamo	Pza	10	1	10
Cinta de riego	M ²	2	8	16
Fertilizante (fosfol)	L	20	1	20
Fungicida (taspa)	L	20	1	20
Acaricida (vertimec)	L	20	1	20
Alquiler carpa	Mes	200	2	400
TOTAL				886.8

Anexo 3. Costo de tratamiento 2

(Densidad 20x20 cm.)

Detalle de gastos	Unidad	Costo unitario (Bs.)	Cantidad	Costo total (Bs)
Abono	Kg	2	30	60
Esquejes	Pza	1.80	228	410.4
Tutor de fierro	Pza	50	2	100
Hilo de algodón	Pza	14	1	14
Hilo de cáñamo	Pza	10	1	10
Cinta de riego	M ²	2	8	16
Fertilizante (fosfol)	L	20	1	20
Fungicida (taspá)	L	20	1	20
Acaricida (vertimec)	L	20	1	20
Alquiler carpa	Mes	200	2	400
TOTAL				1070.4

Anexo 4. Costo de tratamiento 3

(Densidad 15x15 cm.)

Detalle de gastos	Unidad	Costo unitario (Bs)	Cantidad	Costo total
Abono	Kg	2	30	60
Esquejes	Pza	1.80	375	675
Tutor fierro	Pza	50	10	100
Hilo de algodón	Pza	14	1	14
Hilo de cáñamo	Pza	10	1	10
Cinta de riego	M ²	2	8	16
Fertilizante (fosfol)	L	20	1	20
Fungicida (taspa)	L	20	1	20
Acaricida (vertimec)	L	20	1	20
Alquiler carpa	Mes	200	2	400
TOTAL				1335

Anexo 5. Rendimiento del clavel en seis meses

Tratamiento	Categoría de clavel	Rdto. total en 6 meses	Rdto. cantidad por ramos	Costo de ramo	Costo total por ramo
T1	Selec	360	15	25	375
	Fancy	344	14.33	25	358.2
	Estandar	270	11.25	25	281.2
	Shor	182	7.58	25	189.5
TOTAL			48.16		1203.9
T2	Selec	422	17.58	25	439.5
	Fancy	406	16.91	25	422.7
	Estandar	343	14.29	25	357.2
	Shor	290	12.08	25	302
TOTAL			60.86		1521.4
T3	Selec	246	10.25	25	256.2
	Fancy	302	12.58	25	314.5
	Estandar	597	24.87	25	621.7
	Shor	702	29.25	25	731.2
TOTAL			76.95		1923.6

Anexo 6. Formulario de encuesta

U.P.E.A.

INGENIERIA AGRONÓMICA

UNIVERSIDAD PÚBLICA Y AUTONOMA DE EL ALTO

NOMBRE DEL ENCUESTADOR

FECHA DE ENCUESTA

FORMULARIO DE ENCUESTA**I. DATOS GENERALES**

1. Mercado.....2. feria.....3. cementerios..... 4. Otros.....

La Paz..... El Alto.....

II. PROCEDENCIA DEL CLAVEL Y CANTIDAD ADQUIRIDA

1. Cochabamba..... 2. Rio abajo..... 3. M. Rodríguez..... 4.Otros.....

5. A la semana cuantas veces adquiere en ramos

De 1 a 3..... de 3 a 10..... mayores a 10.....

6. Que colores generalmente adquiere

Blanco..... Rojo..... Amarillo..... Rosado..... Jaspeado.....otros....

III. PRECIO DEL CLAVEL (Bs.)

1. Enero a marzo.....2. Abril a junio.....3. Julio a septiembre.....4. Octubre a diciembre.....

Mes que más se diferencia en el precio

IV. EPOCA DE MAYOR Y MENOR DEMANDA Y OFERTA DEL CLAVEL (meses)

1. Mayor demanda

2. Menor demanda.....

3. Mayor oferta

4. Menor oferta.....

Anexo 7. Fotografías de trabajos de investigación



Anexo 8. Preparación del suelo



Anexo 9. Riego de las platabandas



Anexo 10. Trasplante del clavel



Anexo 11. Enmallado y tutorado



Anexo 12. Cosecha del clavel



Anexo 13. Comercialización de clavel en mercado rodríguez



Anexo 14. Trabajo de encuestas



Anexo 15. Comercialización en cementerio general y 12 de octubre El Alto