

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**EVALUACION AGRONOMICA DE 34 MATERIALES
GENETICOS DE ROSA (Rosa sp) BAJO CONDICIONES DE
INVERNADERO EN SANTO DOMINGO XENACUJ,
SACATEPEQUEZ.**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de
Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

Emerson Omar Herrera Juárez

en el acto de investidura como

**INGENIERO AGRONOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA**

En el grado académico de

LICENCIADO

Guatemala, Agosto de 2001

DL
01
+ (1989)

Universidad de San Carlos de Guatemala

Rector

Ing. Agr. Efraín Medina Guerra

Junta Directiva de la Facultad de Agronomía

Decano:	Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
Vocal Primero:	Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello
Vocal Segundo:	Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Vocal Tercero:	Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa
Vocal Cuarto:	Prof. Abelardo Caal Ich
Vocal Quinto:	Br. José Baldomero Sandoval Arriaza
Secretario:	Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada

Guatemala, Agosto de 2001.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Distinguidos miembros:

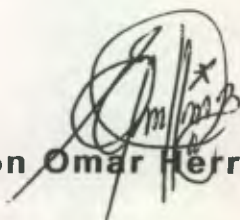
De la manera más atenta y de acuerdo con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración, el trabajo de tesis titulado:

**EVALUACION AGRONOMICA DE 34 MATERIALES
GENETICOS DE ROSA (Rosa sp) BAJO CONDICIONES DE
INVERNADERO EN SANTO DOMINGO XENACOJ,
SACATEPEQUEZ**

Presentado como requisito previo a optar al título de **Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola**, en el grado académico de **Licenciado**.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos necesarios para la aprobación, me suscribo,

Atentamente,


Emerson Omar Herrera Juárez

ACTO QUE DEDICO

- A: DIOS** Por ser la luz que ha guiado mis pasos y concederme la dicha de vivir; la fortaleza, salud y sabiduría para alcanzar todas mis metas.
- MIS PADRES** María Juárez de Herrera y Jorge Roberto Herrera Castellanos, como un pequeño reconocimiento a todos sus esfuerzos y desvelos, así como un agradecimiento a su apoyo constante. Gracias por estar siempre cuando más los necesite.
- MIS HERMANOS** Zabrina Zuleyda y Edison Roberto, eternos cómplices y amigos, bastiones de apoyo en toda mi vida. Además a Jorge Estuardo (†), Melvin (†), y Roberto (†) flores sobre su tumba.
- MIS ABUELOS** Gracias por inculcar en mis padres los valores de honestidad, trabajo y constancia que ellos siempre me transmitieron.
- MIS PRIMOS Y PRIMAS** Como ejemplo de superación y esperando que cada uno se realice plenamente en su vida, en especial a Susana Rosales.
- MIS TIOS Y TIAS** Como muestra de cariño y agradecimiento en especial a José Cipriano.
- MIS AMIGOS** Por su amistad incondicional a lo largo de la carrera: Sayda Corado, Mayra González Elka Martínez, Siria Tejeda, Julio Rodríguez, Pedro Bonilla, Ricardo Rivera, Julio Estrada, Byron González, Luis Lam, Oscar Lima, Iván Maldonado, Ramiro Montenegro, Luis Orellana, Alberto Torres, Werner Vásquez y especialmente a Teresa Hernández, Carlos González, Jairo Juárez, Elmer Navarro, Lauro Portillo, Roberto Palomo y Wuenseslao Roblero.
- A USTED** Especialmente.

TESIS QUE DEDICO

A: Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Mi grupo de sistemas de "El Ujuxte, Jutiapa"

Instituto Técnico en Construcción (I.T.C.)

Instituto Normal Mixto "Rafael Aqueche"

Grupo Escolar Centroamericano

AGRADECIMIENTO

A:

Mis asesores Ing. Agr. Francisco Vásquez y el Ing. Agr. Eduardo Flores, por su aporte científico y sus orientaciones en el transcurso del trabajo para la realización de esta tesis.

Al personal profesional y de campo de la Finca Siembras Vision, por su amistad y colaboración en la etapa de campo del presente trabajo.

Mis profesores en especial Francisca Marroquín y Olga de Rizzo, que con su esfuerzo en la enseñanza permitieron el inicio para lograr la culminación de mi objetivo como profesional.

Toda mi familia y amigos que me han brindado su apoyo en el transcurso de todos los años.

A todas y cada una de las personas que contribuyeron en la elaboración de la presente investigación, las palabras no alcanzarían para agradecerles.

CONTENIDO

	página
Indice de Figuras	ii
Indice de Cuadros	iii
RESUMEN	iv
I INTRODUCCION	1
II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III MARCO TEORICO	
3.1 Marco Conceptual	
3.1.1 Origen y descripción del cultivo	3
3.1.2 Morfología y organografía de la planta de rosa	3
3.1.3 Clasificación botánica	5
3.1.4 Clasificación de rosas	5
3.1.5 Caracterización morfológica	8
3.1.6 Descripción sistemática	9
3.1.7 Descriptor	10
3.1.8 Taxonomía numérica	
3.1.8.1 Metodología de análisis	10
3.1.8.2 Matriz básica de datos	11
3.1.8.3 Análisis de agrupamientos	12
3.1.8.4 Coeficiente de similitud	13
3.1.8.5 Matriz de similitud	13
3.1.8.6 Representación gráfica de las técnicas de análisis de agrupamiento	13
3.1.8.7 Interpretación de los fenogramas	14
3.1.9 Prueba de hipótesis	15
3.1.10 Distribución t de student como prueba de significación estadística	16
3.2 Marco Referencial	17
3.3 Localización y descripción del área experimental	20
IV OBJETIVOS	23
V HIPOTESIS	24
VI MATERIALES Y METODOS	
6.1 Tratamientos	25
6.2 Unidad experimental	25
6.3 Registro de la información	25
6.4 Variables a evaluar	26
6.5 Análisis de la información	27
6.6 Manejo de experimento	29
VII RESULTADOS Y DISCUSION	
7.1 Aspectos generales sobre variabilidad morfológica	31
7.2 Identificación y descripción de los materiales genéticos con características para la producción	42
7.3 Análisis de correlación de las características agromorfológicas más importantes	48

7.4	Definición de grupos de similitud entre los materiales genéticos	51
7.5	Análisis comparativo de valores medios en 6 variables mediante la prueba de t	57
VIII	CONCLUSIONES	62
IX	RECOMENDACIONES	64
X	BIBLIOGRAFIA	65
XI	ANEXOS	
9.1	Descriptor de rosa	67

INDICE DE FIGURAS

Figura		página
1	Localización nacional de la Finca Siembras Visión, Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez	20
2	Ubicación geográfica y acceso a la Finca Siembras Vision, Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez	21
3	Conglomerados de 34 materiales genéticos de rosa (Rosa sp) evaluados en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez	52
4	Fenograma obtenido del Análisis Cluster a través de 27 variables utilizadas para la evaluación agronómica de 34 materiales genéticos de rosa	76
5	Conformación de la planta de rosa	78
6	Formas de botones	79
7	Formas de flores	79
8	Croquis de ubicación de los materiales genéticos seleccionados en el invernadero de pruebas	80
9	Fotografías de los mejores materiales genéticos de rosa durante la evaluación agronómica de 34 materiales genéticos de rosa	83

INDICE DE CUADROS

Cuadro	página
1 Materiales genéticos utilizados para la evaluación	25
2 Período y frecuencia de toma de datos de las variables del descriptor	26
3 Resumen de 17 características cuantitativas de 34 materiales genéticos de rosa (<i>Rosa sp</i>) durante la evaluación agronómica	32
4 Rango de variables cualitativas no constantes en la evaluación agronómica, con sus estados	37
5 Forma de botón de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	38
6 Consistencia de la flor de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	38
7 Forma de la flor de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	39
8 Color de flor de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	39
9 Textura del pétalos de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	40
10 Pubescencia del pedúnculo de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	40
11 Fragancia de la flor en los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	40
12 Firmeza del tallo de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	41
13 Espinosidad de tallo de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	41
14 Color de follaje de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes	42
15 Valores obtenidos para 16 variables de mayor importancia para la selección de materiales genéticos de la evaluación agronómica de rosa (<i>Rosa sp</i>)	43
16 Coeficientes de correlación de las variables cuantitativas evaluadas	48
17 Análisis de grupos y coeficientes de distancia para la evaluación agronómica de rosa	53
18 Análisis de diferencia de medias realizado a 6 variables de mayor importancia para el productor mediante la prueba t	58
19 Listado de productos fitosanitarios utilizados para el control de plagas y enfermedades durante el período de experimentación	73
20 Valores promedios obtenidos para 17 variables cuantitativas de la evaluación agronómica de 34 materiales de rosa	74
21 Valores constantes obtenidos para 10 variables cualitativas de la evaluación agronómica de 34 materiales de rosa	75
22 Datos de variables presentados por catálogo de Jackson & Perkins	77
23 Valores en 7 variables de cuatro cortes realizados durante la evaluación en 34 materiales genéticos de rosa	81

**EVALUACION AGRONOMICA DE TREINTA Y CUATRO MATERIALES
GENETICOS DE ROSA (*Rosa* sp) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN
SANTO DOMINGO XENACUJ, SACATEPEQUEZ**

**AGRONOMICAL EVALUATION OF THIRTY FOUR ROSE (*Rosa* sp)
CULTIVARS UNDER GREENHOUSE CONDITIONS IN SANTO DOMINGO
XENACUJ, SACATEPEQUEZ**

RESUMEN

El cultivo de rosa es una fuente generadora de divisas por ser un producto de exportación. Según datos estadísticos del Banco de Guatemala, se exportó en el año 1998, la cantidad de 80,000,000.00 botones de primera calidad que representa ingresos de \$.12,000,000.00 que significa el 27.5% de la producción de flores y follajes exportados, siendo los países de mayor importación (Estados Unidos, Canadá y Rusia).

Actualmente, la floricultura en Guatemala esta integrada en su mayoría por la industria de rosas. Uno de los mayores retos de competencia; a nivel mundial de este rubro con grandes países como Ecuador y Colombia, es la selección de los materiales genéticos que cumplan con características de producción y demanda a nivel internacional.

El presente estudio describe el comportamiento de los materiales de rosa bajo condiciones ambientales de producción, identificando aquellos materiales que cumplen con las características de calidad para producción y demanda. Estas evaluaciones locales brindaron información suficiente a los productores de rosa del país, que mostraron interés en los resultados que se obtuvieron de los distintos materiales evaluados, para la toma de decisiones de establecer nuevos materiales en su sistema de producción.

El estudio se realizó en la Finca Siembras Visión, ubicada a una altura de 1,800 msnm, entre los paralelos de latitud norte 14° 40' 26" y longitud oeste 90° 02' 44". Se localiza en el municipio de Santo Domingo Xenacuj, del departamento

de Sacatepéquez; en el área se presentan temperaturas medias de 9.7 a 23°C, con precipitaciones pluviales de 1,402 mm. al año y humedades relativas de 83.7%. Los suelos del lugar son de textura franca o franca arcillosa con características de poca permeabilidad y fácil compactación.

Los materiales genéticos utilizados pertenecen a la empresa productora Jackson & Perkins. La información registrada en la evaluación fue analizada estadísticamente mediante frecuencia para las variables cualitativas. Las variables cuantitativas fueron sometidas a: análisis de correlación entre 17 variables y análisis de agrupamiento de los 34 materiales estudiados.

Los resultados permitieron identificar la variabilidad genética que existe en los materiales con características cualitativas como cuantitativas. De los 34 materiales genéticos caracterizados se identificaron aquellos que mostraban mejores características para la producción bajo invernadero (la presente selección se basó en la productividad, tamaño de botón, diámetro de botón, tamaño de flor, número de pétalos, largo de pedúnculo, vida en florero, largo de tallo, diámetro de corte, duplicidad al corte, ciegos después del corte, brotación de yemas, productividad, ciclo de producción, consistencia de la flor y fragancia de la flor), siendo los materiales genéticos seleccionados:

- Las variables con mejores valores anteriormente evaluadas: 91-918, Ravel, El Dorado, Misty y Pavarotti.
- Materiales con valores aceptables: Black Magic, Konfetty, 90-94-05, Papillon, Angela, Emperor, Coral Sea, Sequoia, Flamenco, Charmilla, Morning Star, Opulence, Virginia, Purple Prince, 93-10231, Capuccino, Wishing Well, Legacy, Santa Fe, Night Star y Fantasy.

De acuerdo al análisis de correlación, se puede con una sola variable inferir en otras variables que se encuentran relacionadas, tal como lo demuestran las variables tamaño de botón que es afín a las variables diámetro de botón, largo de pedúnculo, tamaño de flor, número de pétalos, y distancia de entrenudos. También

la variable largo de tallo mostró correlación con las variables peso de tallo en fresco, diámetro de corte, número de entrenudos, ciclo de producción y vida en florero.

El análisis de agrupamientos (Análisis Cluster) presentó 9 conglomerados diferentes. Entre las agrupaciones más importantes esta el conglomerado 3, es de especial interés ya que reúne a los materiales Pavarotti, Misty, Sequoia, Emperor, Papillon y Ravel, que presentaron valores altos en las variables de mayor importancia como lo son: Tamaño de botón, diámetro de botón, largo de tallo y brotación de yemas. En tanto, el conglomerado 8 esta constituido por los materiales Purple Prince y Morning Star que presentaron valores inversos a las variables anteriormente mencionadas.

Mediante la prueba t en el análisis de diferencia de medias, se obtuvo que 4 materiales (91-918, 93-5612, Papillon y Saturn) no presentaron diferencia significativa, es decir, que sus características no fueron afectadas por las condiciones ambientales. En tanto que 5 materiales (Pavarotti, Ravel, Sentyna, Sequoia y Morning Star) mostraron una ligera variación en sus valores de forma favorable. Los materiales restantes se ven influenciados por el ambiente ya sea de forma positiva o negativa en las distintas variables evaluadas.

Finalmente se recomienda el incentivo de continuar la investigación en el cultivo de Rosa como lo es: estudio de enfermedades que afectan el cultivo, evaluación de respuesta a diferentes niveles de fertilización, etc; con el fin de ampliar la información de este cultivo ya que es deficiente en nuestro ámbito nacional.

I. INTRODUCCIÓN

En 1,815, Francia se puso a la vanguardia del cultivo de rosa. Diez años después ya se conocían más de cinco mil variedades. Posteriormente las rosas fueron traídas a América por los españoles y hoy en día se cultiva comercialmente en varios países de este continente, especialmente en los Estados Unidos de Norte América que ocupa el primer lugar entre las explotaciones de flores de corte.

Reconociendo que nuestro país cuenta con condiciones climáticas favorables para éste cultivo, principalmente en los departamentos de Sacatepéquez, Guatemala y Chimaltenango, se han estado incorporando nuevos materiales, mismos que deben cumplir con ciertos estándares de calidad para la competencia en el mercado internacional, siendo necesaria la realización de estudios con el fin de determinar si cumplen con las características deseables para la exportación.

El presente estudio se realizó en la Finca Siembras Visión que se ubica en el municipio de Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez por un período de tres cosechas, utilizándose 34 materiales genéticos de la empresa Jackson & Perkins.

La información registrada de la evaluación fue analizada mediante una descripción estadística. Luego se seleccionaron las variables de mayor importancia para el productor y mercado (productividad, tamaño de botón, diámetro de botón, tamaño de flor, número de pétalos, largo de pedúnculo, vida en florero, largo de tallo, diámetro de corte, duplicidad al corte, ciegos después del corte, brotación de yemas, ciclo de producción, consistencia de la flor y fragancia de flor) y se elaboró un estado de valores, que al final permitió identificar los materiales que mostraron los valores promedios más altos.

Este trabajo representa una fuente de información para el productor nacional, en la toma de decisiones en la selección de nuevos materiales para incorporar en su sistema de producción, así también para futuras investigaciones de esta índole, la utilización de un descriptor del cultivo de rosa.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Guatemala es productor de rosa de corte para exportación a los mercados de Estados Unidos, Canadá y Europa, compitiendo con los grandes productores, que son Ecuador y Colombia. Estos países presentan mejor calidad del producto final, debido a su ubicación geográfica que representa una gran ventaja en la respuesta de comportamiento de la mayoría de los materiales genéticos en esos lugares.

Debido a las exigencias de mercado por nuevos materiales de rosa que se encuentran "*DE MODA*" en el ámbito internacional; los productores nacionales de flores de corte cultivan estos materiales sin un previo estudio, representando en algunos casos, resultados en la disminución de la calidad de características importantes como por ejemplo: tamaño de botón, largo de tallo, productividad, etc.

Se realizó el estudio de estos materiales genéticos, que no contaban con una información previa bajo nuestras condiciones, con el fin de proporcionar información suficiente que permitiera identificar aquellos materiales que cumplan o reúnan las características deseables para exportación y que satisfagan la demanda de calidad del comprador.

El presente trabajo, brindó ayuda valiosa a los productores de rosa del país, que mostraron interés en los resultados preliminares que se obtuvieron de los materiales genéticos analizados, para la toma de decisiones en la selección de los materiales con mejores características.

III. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Origen de la Rosa

Pérez (25) describe que, el origen de la rosa proviene de China y refiere que hay documentos que mencionan que, desde hace más de 400 años. En su proceso de expansión la rosa llegó a Italia, India, Grecia, Persia y España, países que conocieron el cultivo de rosa a todo lo largo de la historia. No obstante durante aquellas edades de la historia de la rosa es oscura, hasta el punto de poder decir que no salió de una era primogenia hasta que en el siglo XVIII se iniciaron las prácticas de hibridación.

Siguiendo con la historia; Pérez continua describiendo que, a principios del siglo XIX la emperatriz Josefina de Francia mandó a recolectar por toda Europa todas las variedades de rosas conocidas en aquel entonces y formó los famosos Jardines de Malmaison. Fue a partir de ese momento que el cultivo de rosa recibió el estímulo que habría de convertirla en la flor más popular del mundo.

En 1815, Francia se puso a la vanguardia de este cultivo. Diez años después ya se conocían más de cinco mil variedades. Posteriormente las rosas fueron traídas a América por los españoles y hoy en día se ha extendido el cultivo de tal forma, que los Estados Unidos de Norte América ocupa el primer lugar entre las explotaciones de flores de corte (25).

3.1.2 Morfología y Organografía de la planta de Rosa

Billingslea (6) hace referencia sobre la planta de la rosa de que, botánicamente es un arbusto con gran follaje, compuesto de ramas leñosas y muy ramificadas que brotan desde un nudo vital, que es soportado por un sistema radical vigoroso.

El sistema radical proveniente de un vástago, es de forma cónica, desarrollando raíces primarias, secundarias y pelos absorbentes. Esta forma de

raíces es la que se encuentra en todos los rosales injertados y es importante notar la carencia de raíz pivotante debido a la manera de propagación asexual consistente en el enraizamiento de esquejes o vástagos.

A partir del sistema radical, encontramos el nudo vital, dependiendo que si se trata de una planta injertada o no, habrá una sección de tronco y luego el injerto o sólo el tronco, en el caso de no estar injertada la planta.

La protuberancia formada inmediatamente después de la sección del tronco, es exactamente el lugar donde se hizo el injerto por yema. De tal manera que los brotes provenientes de la unión del injerto hacia arriba, serán iguales al material injertado y los brotes iguales al patrón, son denominados chupones; estos desde luego, son idénticos al vástago silvestre original y por lo tanto deben eliminarse conforme broten. De la rama principal salen las ramas laterales, las cuales persisten en la planta varios años, hasta ser eliminadas con la práctica de la poda. Estas ramas laterales forman el fuste o marco principal del rosal y de éstas provienen los nuevos brotes de donde se originan las ramas secundarias en cuyos extremos apicales se formarán las flores.

En la base de cada hoja ubicada a lo largo de una rama, se encuentra una yema en estado latente. Estas yemas están listas para convertirse en nuevas ramas o en flores. No todas las yemas principian su desarrollo en un momento dado, pero si la parte superior de la rama es removida por medio de la poda, o cuando se corta una flor, entonces la yema más próxima al corte es estimulada a desarrollarse. De aquí es donde proviene un tallo floral o simplemente una nueva rama que forma parte del rosal para florear al año siguiente (Anexo 7).

Los rosales se caracterizan por las espinas, las cuales varían en tamaño, apariencia y volumen; esto de acuerdo a los ancestros de una variedad particular.

Los rosales tienen flores bisexuales, es decir, poseen órganos masculinos y femeninos, llamados estambres y pistilo. Los estambres forman un anillo alrededor del pistilo. Consecuentemente, cada flor se fecunda a sí misma y sólo deja de ser

así cuando por medio de la hibridación se está trabajando alguna variedad (6).

3.1.3 Clasificación Botánica

La rosa pertenece a la familia de las rosáceas, su aspecto es de un arbusto, leñoso y muy ramificado. Sus tallos están cubiertos por espinas y con bifurcaciones a partir del nudo vital; con hábito de crecimiento hacia arriba. Sus hojas son compuestas y sus flores son hermafroditas. El número de variedades existentes en el mercado se estima en unas 1,500 y se calcula que hasta nuestros días han existido unas 20,000 variedades. De acuerdo a la clasificación taxonómica esta se clasifica de la forma siguiente:

Reino:	Plantae
Subreino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Tribu:	Roseas
Género:	Rosa

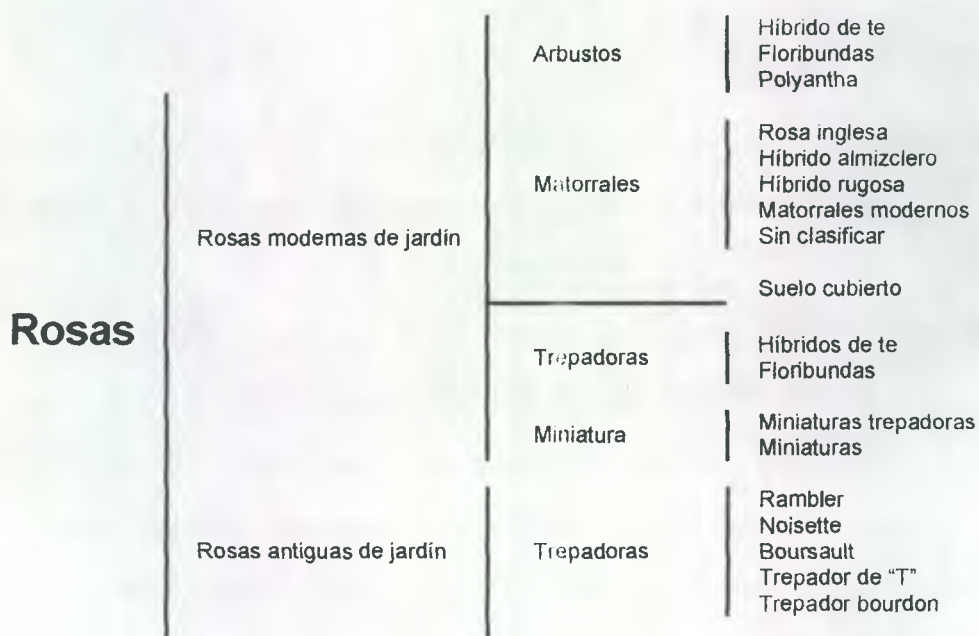
El género **Rosa** cuenta con aproximadamente 200 especies con incontables cruces, originando cientos de cultivares, tanto híbridos como variedades (6).

3.1.4 Clasificación de Rosas

En el género **Rosa**, hay alrededor de 150 especies o tipos de rosa que tienen características específicas. Estas especies de rosa son plantas de crecimiento silvestre y de la cual todas las rosas son descendientes. Dos tipos de rosa pueden combinarse muy fácilmente para producir una rosa que tiene algunas características de ambos padres, pero una identidad única. En este proceso,

conocido como Hibridación, el polen de una planta fertiliza el ovario de otra; plantas que se desarrollan producto de esta semilla son **híbridos**. La hibridación frecuentemente sucede en la naturaleza, con abejas y otros insectos siendo los transportadores del polen, pero el proceso ha sido desarrollado como un arte intrincado por hibridadores modernos. Por su esfuerzo, hay ahora más de 100 diferentes tipos de rosas. Las diferentes versiones de una especie son llamadas **variedades**. Las variedades desarrolladas por hibridadores son llamadas **cultivares** (materiales genéticos). Las variedades y cultivares pueden también ser resultado de una mutación, producto de la hibridación. Una mutación es un cambio genético ocurrido en una especie. Los mutantes experimentan una semejanza con las especies pero algunas veces, tienen radicalmente diferentes flores o hábitos de crecimientos (3).

Debido a la cantidad de diferentes tipos de rosa que se encuentran, fue necesario desarrollar un tipo de sistema de clasificación. Clasificándose en tres grandes grupos: a) rosas modernas de jardín, b) rosas antiguas de jardín y c) rosas silvestres; apreciándose en la gráfica siguiente las diferentes agrupaciones que las clasifican:



Rosas	Rosas antiguas de jardín	No trepadoras	Gallica Damasco Centifonia Moss Alba
		No trepadoras	China Tea Portland Bourbon Hibrido perpetuo Scotch Híbrido sweet briar
	Rosa silvestres	Trepadoras	Rambler Matorrales
		No trepadoras	Matorrales

Las rosas modernas de jardín aparecieron después de 1867, con el establecimiento de la Sociedad Americana de Rosas; el grupo de rosas antiguas de jardín o simplemente rosas viejas, son variedades y cultivares plenamente identificadas antes de 1867; y el último grupo, son especies que viven de forma silvestre y que los hibridadores utilizan para perfeccionarlas. Posteriormente, las agrupan por el tipo de crecimiento de las plantas: arbustos, matorrales, rosas miniaturas y rosas trepadoras (3).

Las de arbusto de grupo de rosas modernas, son las más importantes ya que poseen mayor demanda y son las que pertenecen el grupo de materiales genéticos utilizados en la presente evaluación.

Descripción de la Rosa de Té Híbrida

Las variedades que pertenecen a este grupo de rosas, son las de mayor importancia cultivadas en América. Sus flores son muy apreciadas y tienen importancia económica como flores de corte (6).

La rosa de té híbrida tiene un cercano parentesco con la rosa de té, pues su origen es la resultante de cruzar rosa de té X híbrida perpetua.

El primer cruzamiento se hizo en el año 1867 y la primera variedad se conoció con el nombre de La France, conmemorando la fundación de la Sociedad Americana de Rosas.

Las flores son dobles, semi-dobles y sencillas, encontrándose variedades

como la Suspense, de color rojo y amarillo, cuyas flores tienen de 40 a 60 pétalos de cada una. También la variedad American Heritage tiene de 50 a 60 pétalos por flor.

Las plantas alcanzan una altura de 2 ½ a 6 pies, se adaptan perfectamente a invernaderos o a ser cultivadas en la intemperie, por lo que sus flores pueden ser utilizadas para corte o decorativas en plantaciones. Los tallos florales son generalmente largos y con una sola flor por tallo. A pesar de que constantemente existe un mejoramiento en algunas variedades con respecto a color, tamaño de la flor y del tallo, hábitos de crecimiento, las rosas híbridas de té todavía son susceptibles a enfermedades del follaje (6).

3.1.5 Caracterización morfológica

Flores (12) cita la importancia de realizar una caracterización de nuevos materiales que se consideran dentro de un banco de germoplasma, ya que permite seleccionar y posteriormente utilizarlos en programas de mejoramiento genético o de otra naturaleza.

De acuerdo con el Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos, citado por Flores (12); la caracterización consiste en registrar aquellas características que son altamente heredables, que pueden ser fácilmente vistas y son expresadas en todos los ambientes.

Así también Flores, menciona que Chang indica que una descripción sistemática puede estar basada para:

- a. Caracterización de cultivares o líneas genéticas de interés nacional o regional.
- b. Diferenciar entradas con nombres semejantes o idénticos, incluyendo la determinación de duplicados.
- c. Identificar entradas con características deseables.
- d. Clasificar cultivares comerciales, basados en criterios relevantes.

- e. Desarrollando afinidades entre o dentro de características y entre grupos geográficos de entradas.
- f. Estimación del grado de variación dentro de una colección de variedades.

Además describe la recomendación por Engels, que para aumentar el valor relativo de una descripción se incluyen junto a los datos morfológicos, agronómicos, etc, datos acerca de las prácticas culturales, condiciones climáticas y de suelo, fecha de siembra, y otros.

Engels asegura además que es fundamental que toda colección se describa bajo condiciones uniformes de crecimiento, de manera que las diferencias registradas sean típicas de las variedades bajo esas circunstancias.

La información general y debidamente almacenada en el proceso de caracterización, sirva para localizar fácilmente cualquier dato acumulado, establecer correlaciones y determinar los grados de diferencia entre las características de los cultivares (12).

3.1.6 Descripción Sistemática

Se define como la clasificación, medición o análisis de la expresión fenotípica de cada introducción de la colección dada, para cada descriptor previamente definido. Dentro de este concepto hay tres términos que valen la pena resaltar por las diferencias que existen entre ellos:

- a. Datos de identificación: Datos de introducción e información que son registrados por los colectores.
- b. Caracterización: Consiste en registrar aquellas características que son altamente heredables, que pueden ser fácilmente vistas y que son expresadas en todos los ambientes.
- c. Evaluación preliminar: Consiste en registrar un número limitado de características adicionales, preferiblemente con un consenso de usuarios de cultivos particulares. Esta característica podría ser valorada visualmente,

pero no necesariamente ser expresada en todos los ambientes (12).

3.1.7 Descriptor

Es una variable o atributo que se observa en un conjunto de elementos.

Ejemplos: altura de planta, color de la flor y contenido proteínico.

Flores, menciona que Engels agrupa los descriptores de esta forma:

- a. Descriptores cualitativos:
 - a.1. Con expresión discontinua
 - a.2. Con cierta graduación continua
- b. Descriptores cuantitativos:
 - b.1. Con graduación continua
 - b.2. Con graduación discreta

Los descriptores cualitativos con una expresión discontinua y codificación arbitraria son, por ejemplos: Color de pétalo, forma de ápice del fruto, etc. Los que tienen una cierta graduación continua en su expresión fenotípica son, por ejemplo: intensidad de pigmentación. El segundo grupo lo constituyen todas aquellas características que tienen una graduación continua, así, longitud de flor, ancho de botón, longitud del fruto, longitud de semilla, etc. Por último tenemos los que presentan características discretas como número de óvulos por ovario y número de pétalos por flor.

A cada descriptor se le asigna una escala de valores que se llama estados del descriptor. Los estados del descriptor usualmente son registrados como códigos (letras o números) antes que en palabras (12).

3.1.8 Taxonomía Numérica

3.1.8.1 Metodología de Análisis

Castillo (9) menciona que, debido al manejo de un gran número de datos y características que se usan en el diseño experimental, se hace

necesario utilizar un computador capaz de cubrir con un programa adecuado, parte de los pasos que describe a continuación:

1. Elección de las unidades y definición de las unidades a clasificar, denominadas "Unidades Taxonómicas Operativas -OTU-"
2. Elección de caracteres. Se elegirán los caracteres que describan a las OTU y se registrará el estado de los caracteres presentes en ellas.
3. Construcción de una matriz básica de datos. Con la información obtenida en los pasos anteriores se construye una matriz básica de datos (MBD) de OTU por estado de los caracteres.
4. Obtención de un coeficiente de similitud para cada par posible de OTU. A la base de la MBD y utilizando un coeficiente adecuado a los datos que contiene, se calcula la similitud para cada par posible de las unidades taxonómicas.
5. Construcción de una matriz de similitud. Con los valores de similitud OTU por OTU.
6. Conformación de grupos. A base de la matriz de similitud del paso anterior y mediante la aplicación de distintas técnicas (Por ejemplo, análisis de agrupamientos) se obtiene la estructura taxonómica del grupo en estudio.
7. Generalizaciones. Se formulan las generaciones acerca de los taxa, tales como: elección de los caracteres discriminatorios, relación entre los organismos, inferencias acerca de los taxa etc. (9).

3.1.8.2 Matriz Básica de Datos

Los datos a analizar de la presente investigación, se ordenan en un cuadro, llamado MATRIZ BASICA DE DATOS (MBD), Por ejemplo, si se modeliza la matriz básica de datos, esta se representará de la siguiente manera (9):

Siendo una matriz $n \times t$, donde las n columnas representan los

caracteres y las t filas representan las OTU. La alternativa OTU = columnas, caracteres = filas, también es válida.

Esta matriz puede ser estudiada desde dos puntos de vista:

1. Con la asociación de los caracteres, llamada técnica R.
2. Con la asociación de las OTU, llamada técnica Q.

MBD	CARACTERES					
	1	2	3	.	.	n
1	X_{11}	X_{21}	X_{31}	.	.	X_{1n}
2	X_{12}	X_{22}	X_{32}	.	.	X_{2n}
3	X_{13}	X_{23}	X_{33}	.	.	X_{3n}
.
.
.
T	X_{1t}	X_{2t}	X_{3t}			X_{nt}

Se utilizará en este estudio la técnica Q, que es la más usual y establece ésta el grado de afinidad o semejanza entre las OTU o sea da un fenograma de similitud entre las OTU. Construida la matriz de similitud, se efectúa una síntesis de la información, mediante técnicas de análisis de matrices con el fin de permitir el reconocimiento de las relaciones entre la totalidad de las OTU, ya que la matriz de similitud es suficiente para expresar dichas relaciones, pues solo expone similitudes entre pares de dichas unidades. Se utilizará en este caso la técnica de "síntesis de agrupamientos" (9).

3.1.8.3 Análisis de Agrupamientos

Estas técnicas se pueden clasificar sobre la base de los siguientes dilemas o pares contradictorios:

1. Técnicas que forman grupos exclusivos contra grupos no exclusivos.
2. Técnicas que forman grupos jerárquicos contra los que forman grupos no jerárquicos.
3. Técnicas secuenciales contra técnicas simultáneas.

Se examina la matriz de similitud para localizar la marca de los caracteres en su proceso evolutivo, colocando los caracteres más primitivos en la parte inferior y los más avanzados en la parte superior (9).

3.1.8.4 Coeficiente de Similitud

La elección de éste, depende del tipo de datos que contiene la matriz básica de datos. En el presente trabajo se utilizará el coeficiente de distancia que se aplica a datos de: Doble estado, multiestados y mixtos, obteniéndose con este coeficiente una máxima similitud de cero a una mínima similitud de infinito (9).

3.1.8.5 Matriz de Similitud

Esta se construye colocando las OTU en las columnas y en las filas, siguiendo el mismo orden en ambas y haciendo coincidir las OTU iguales en un mismo punto de tal manera que se traza una diagonal, formada por la coincidencia de las OTU, ya que se compara cada OTU consigo misma. Ejemplo:

MS	OTU											
		1	2	3	4	5	.	.	.	.	T	
O T U	1	S_{11}										
	2	S_{12}	S_{22}									
	3	S_{13}	S_{23}	S_{33}								
	4	S_{14}	S_{24}	S_{34}	S_{44}							
	5	S_{15}	S_{25}	S_{35}	S_{45}	S_{55}						
						
					
				
			
		
	T	S_{1t}	S_{2t}	S_{3t}	S_{4t}	S_{5t}	.	.	.	.	.	S_{tt}

3.1.8.6 Representación gráfica de las técnicas de Análisis de Agrupamiento

La estructura taxonómica obtenida de la matriz de similitud con las técnicas de análisis de agrupamiento puede representarse gráficamente de

varias formas (9).

El fenograma es un diagrama arborescente que muestra la relación de similitud entre dos OTU o grupos de OTU.

Los valores de similitud se expresan en una escala que suele encontrarse en su extremo superior. Las OTU se colocan en el extremo derecho y dan origen cada una a un eje horizontal. Los ejes horizontales se unirán mediante ejes verticales que expresan, en relación con la escala, el valor de similitud existente entre las OTU y conjuntos de OTU.

Se podría decir que un grupo cualquiera se constituye por las paralelas a la escala que nacen de un mismo eje vertical y las ramificaciones que contiene.

Respecto a la terminología, Sokal y Camin, Mayr (1965) y Wiley (1981) distinguen entre fenogramas, que representan relaciones fonéticas, y cladogramas, donde las ramificaciones están basadas en las conexiones filogenéticas entre las OTU. El término dendrograma incluye a los fenogramas y cladogramas.

El orden de las OTU en el lado derecho es de escasa importancia, ya que los ejes pueden rotar en cualquier grado (180 en el papel) sin alterar los patrones de relación entre las OTU (9).

3.1.8.7 Interpretación de los Fenogramas

La interpretación de un fenograma es una operación sencilla. Visualmente se reconoce primero, los grandes grupos, es decir, los que se han originado a bajos niveles de similitud. Luego, se analizan dichos grupos separándolos en subgrupos, conjuntos, subconjuntos hasta llegar a los núcleos que representan la máxima similitud hallada en los organismos en estudio (9).

3.1.9 Prueba de hipótesis

Con los valores estadísticos obtenidos o con los resultados experimentales, la teoría estadística ha desarrollado métodos para probar hipótesis relativas a parámetros de poblaciones (26).

Tales métodos se conocen como pruebas de significancia estadística. Las pruebas de hipótesis están basadas en la nulidad de las diferencias; es decir, la diferencia de promedios de muestras es cero o estima a cero; se simboliza por **Ho** y se conoce como *hipótesis de nulidad*. La hipótesis contraria se conoce como alternativa y se expresa por **Ha** y está basada en la no-nulidad de las diferencias. Un juego de hipótesis puede ser:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ o } \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ o } \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

La H_a excluye a la H_0 , o viceversa. Esto se conoce como aceptar la H_a y rechazar la H_0 , o viceversa.

Al probar hipótesis pueden ocurrir los casos siguientes:

1. Que la H_0 sea cierta y que la prueba estadística la *acepte*.
2. Que la H_0 sea *cierta*, pero que la prueba estadística la *rechace* (aceptar H_a).
3. Que la H_0 sea *falsa*, pero que la prueba estadística la *acepte* (rechazar H_a).
4. Que la H_0 sea *falsa* y que la prueba estadística la *rechace* (26).

Si la probabilidad de que la variación observada entre medias, que pudiera ocurrir por casualidad, es de un 5 % o menor, decimos que las medias son **significativamente diferentes**. Si la probabilidad de que la variación observada entre medias la cual pudiese esperarse que ocurriera por casualidad, es de 1% o menor, decimos que las diferencias son **altamente significativas** (21).

El hecho de que la hipótesis nula no sea rechazada y que concluyamos que no existen diferencias significativas entre las medias, no prueba que alguno de los tratamientos no produjo efectos. Siempre hay una probabilidad definida de que existió un efecto real, pero que el experimento fue demasiado insensible para

detectar la diferencia en el nivel de probabilidad deseado (21).

3.1.10 Distribución t de student como prueba de significación estadística

El problema de la inferencia estadística acerca de un parámetro de la población basándose en una pequeña muestra, cuando se desconoce la desviación típica de la población, fue resuelto a principios de este siglo por W. S. Gosset, utilizando el seudónimo de "Student", publicó en 1908 una distribución muestral teórica. Se refirió a la razón mencionada anteriormente como t. También se la conoce como t de student y su distribución muestral a menudo es denominada **distribución t de student** (10).

La distribución t se basa en la consideración de que la población a partir de la cual se obtiene la muestra tiene una distribución normal, o al menos aproximadamente normal. Dado este hecho, está permitido que el investigador utilice la distribución t para probar hipótesis acerca de la media de la población o de la diferencia entre dos medias, aún cuando se desconozca la desviación típica de la población (10).

En primer lugar, necesitamos ver cómo una población de diferencias de medias es generada a partir de una población de elementos normalmente distribuidos; en particular, necesitamos saber cómo los parámetros de esta nueva población están relacionadas con los parámetros de las poblaciones originales y con las poblaciones de medias también originadas en la obtención de la población de diferencias de medias.

La fórmula para determinar t es:
$$T = \frac{\text{Media a} - \text{Media b}}{\text{Error estándar de la diferencia}}$$

El error estándar de la diferencia es:
$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$
 donde n es el número de datos utilizados y σ es la desviación estándar de los datos analizados.

Un punto que debe enfatizarse aquí es que el análisis del procedimiento de

varianza y el cálculo de un valor f conducen a las mismas conclusiones que la prueba t . Los investigadores frecuentemente expresan la idea de que existe algo único y más poderoso respecto a la prueba t , en comparación con la prueba F del análisis de varianza. Las pruebas son equivalentes, a la vez que el análisis del procedimiento de varianza es, por regla general, más fácil de llevar a cabo (10).

La precisión es un factor que puede influir en la aceptación o rechazo de la hipótesis mediante la prueba t o cualquier estadístico a utilizar. La precisión es la magnitud de la diferencia entre tratamientos que un experimento es capaz de detectar; y que puede mejorarse mediante: a) incremento de datos, b) cuidadosa selección de los tratamientos, c) el refinamiento de la técnica, d) selección del material experimental, e) selección de la unidad experimental, f) toma de medidas adicionales y g) el agrupamiento planeado de unidades experimentales (21).

Como la distribución normal estándar z , la distribución t también es continua, en forma de campana y perfectamente simétrica. La única diferencia entre las dos distribuciones es que la distribución f tiene mayor variabilidad; la curva t está más extendida en la parte de las colas y es más achatada en la zona del centro (21).

Para la búsqueda de valores en la tabla de t , son necesarios los siguientes parámetros: grados de libertad ($1-n$ o uno menos que el tamaño de la muestra) y nivel de significancia (5 o 1 %, según interés del investigador). La anotación de la tabla en un renglón dado bajo una probabilidad específica es el valor crítico t que corte a la región de rechazo de la distribución con x grados de libertad. Aunque en la tabla solamente están anotados valores positivos de t , los valores negativos están implícitos debido al hecho de que la distribución t es perfectamente simétrica con respecto a $t = 0$ (10).

3.2 MARCO REFERENCIAL

Avendaño (4) indica textualmente a través de una entrevista realizada a Lizey Montero (Gerente de mercadeo de flores del Grupo Tak) que, "las condiciones

climáticas del país hacen que las flores emitan una fragancia de mayor intensidad que de otros lugares y el color del follaje sea de un verde profundo, siendo por ello que la rosa guatemalteca es cotizada en el mercado internacional. Además, el tamaño de botón (4 a 5 cm en promedio) y el largo de tallo (50 a 70 cm), hacen atractiva para la elaboración de arreglos florales pequeños, lo cual difícilmente se pueda lograr con rosas más grandes, como las colombianas y ecuatorianas". Con esto podemos deducir que las condiciones de nuestro país influyen de forma favorable en una característica de demanda como es la fragancia.

Según Yurrita (27), en Guatemala se requieren las siguientes condiciones: altitudes de 1,372 a 1,982 metros sobre el nivel del mar y temperaturas que van desde los 15 °C a los 22 °C, ya que a menor temperatura el crecimiento es más lento y el número de flores es menor, pero de mejor calidad, en tanto que a mayor temperatura el crecimiento vegetativo es mayor pero la calidad de las flores es menor, principalmente en el tamaño del botón. En cuanto a los requerimientos de suelo, la rosa prefiere los sílico-arcillosos profundos, no menores de 40 centímetros y con subsuelo permeable. Gáldamez (13) cita la opinión de Campos, que el color de los pétalos palidece a medida que los rosales están muy expuestos a la luz solar.

Aldana (2) menciona que los objetivos de una finca dedicada a producción de rosas para flor de corte es principalmente el mercado internacional debido a los precios que estas alcanzan en esos mercados. Pero para satisfacer un mercado internacional se deben de cumplir con ciertas normas de calidad, estas normas vienen dadas por las características morfológicas que presente la flor y el manejo post-cosecha de la misma. Las principales características morfológicas que determinar la calidad de una flor son:

1. **Largo de tallo:** Este debe tener un mínimo de 40 centímetros, sin embargo, debido a las exigencias del mercado se prefieren largos mayores de 50 centímetros.

2. **Tamaño de botón:** Este debe de tener una relación de 1:10 con el largo del tallo.
3. **Vida en florero:** Debe de durar un mínimo de 6 días en condiciones normales.
4. **Color de la flor:** Con anterioridad la preferencia del mercado internacional se limitaba a rosas rojas y blancas. Sin embargo en los últimos años se ha marcado una preferencia por las rosas de colores. Siendo la tendencia de hoy en día de rosas de colores y rojas en los siguientes porcentajes: rosas de colores 60 % y rosas rojas 40%. Este porcentaje también varía con la fecha en que sea la cosecha. Por ejemplo para el día de San Valentín el mercado sigue siendo dominado por la rosa de color rojo seguido por los rosados y blancos.

Hay otros parámetros que influyen en el precio de una rosa y estos son: la producción de países productores de rosas como Colombia y Ecuador, ya que cuando la producción de esos países merma el precio de la rosa se incrementa. Y también las exigencias del comprador.

Aldana (2) describe que, en el mercado nacional se tiene pocas exigencias de calidad para su comercialización, ya que toda la rosa que no cumple con las normas de exportación (rechazo) es la destinada para la demanda interna. El rechazo viene principalmente de tallos que son menores de 40 centímetros. El mercado nacional tiene cierta preferencia por rosas para "bouquet" con largos de tallos entre 30 a 40 centímetros.

Según Bonifasi (7), para competir con los mayores productores como lo son Ecuador y Colombia en cuanto a calidad, productividad se tiene las siguientes opciones:

- a) Perfeccionar la selección de variedades, para que se adapten más a los climas en los que se producen (considerando la preferencia de los consumidores, a los tallos largos y que el clima no ayuda).
- b) Elaboración de bouquet (aprovechando la producción y calidad, satisfaciendo el mercado)

c) Diversificación de flores de verano.

Simón Son (24) indica que, los trabajos de evaluación y caracterización son indicativos para iniciar una secuencia de métodos de investigación tendientes a incorporar a los materiales genéticos sobresalientes, además es necesario estudiar sus características agronómicas, productivas y adaptabilidad con el fin de identificar los materiales rendidores y sobre ellas generar, en lo sucesivo, la tecnología adecuada de producción.

3.3 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

La fase de estudio se realizó en la Finca Siembras Visión, ubicada en el municipio de Santo Domingo Xenacoj del departamento de Sacatepéquez, recorriendo 43 kilómetros de distancia de la ciudad capital a través de la carretera Interamericana (Figura 1). Localizándose a una altura de 1,800 msnm entre los paralelos de latitud norte $14^{\circ} 40' 26''$ y longitud oeste $90^{\circ} 02' 44''$ (Figura 2) (14,15).

En el lugar se registra una temperatura media anual de 16.41°C . La precipitación pluvial ocurre de mayo a octubre con valor medio en los últimos 8 años de 1,402.7 mm en un término de 132 días por año y presenta una humedad relativa del 86.7 %.

Según Holdridge (11), la finca está enmarcada en la zona de vida "Bosque Húmedo Montano Bajo"; el patrón de lluvias de la misma es de 1,500 mm como promedio anual (de 1,000 a 2,000 mm); la biotemperatura va de 15 a 23°C y la relación de evapotranspiración promedio es de 0.75. Simmons *et.al* (23) menciona que los suelos donde se halla ubicado la finca, pertenecen a la serie de suelos Cauqué siendo sus características: Los suelos de la finca son profundos desarrollados sobre ceniza volcánica de color café oscuro en condiciones húmedas. Así mismo contiene un alto contenido de limo, poca permeabilidad y mucha facilidad de compactación.

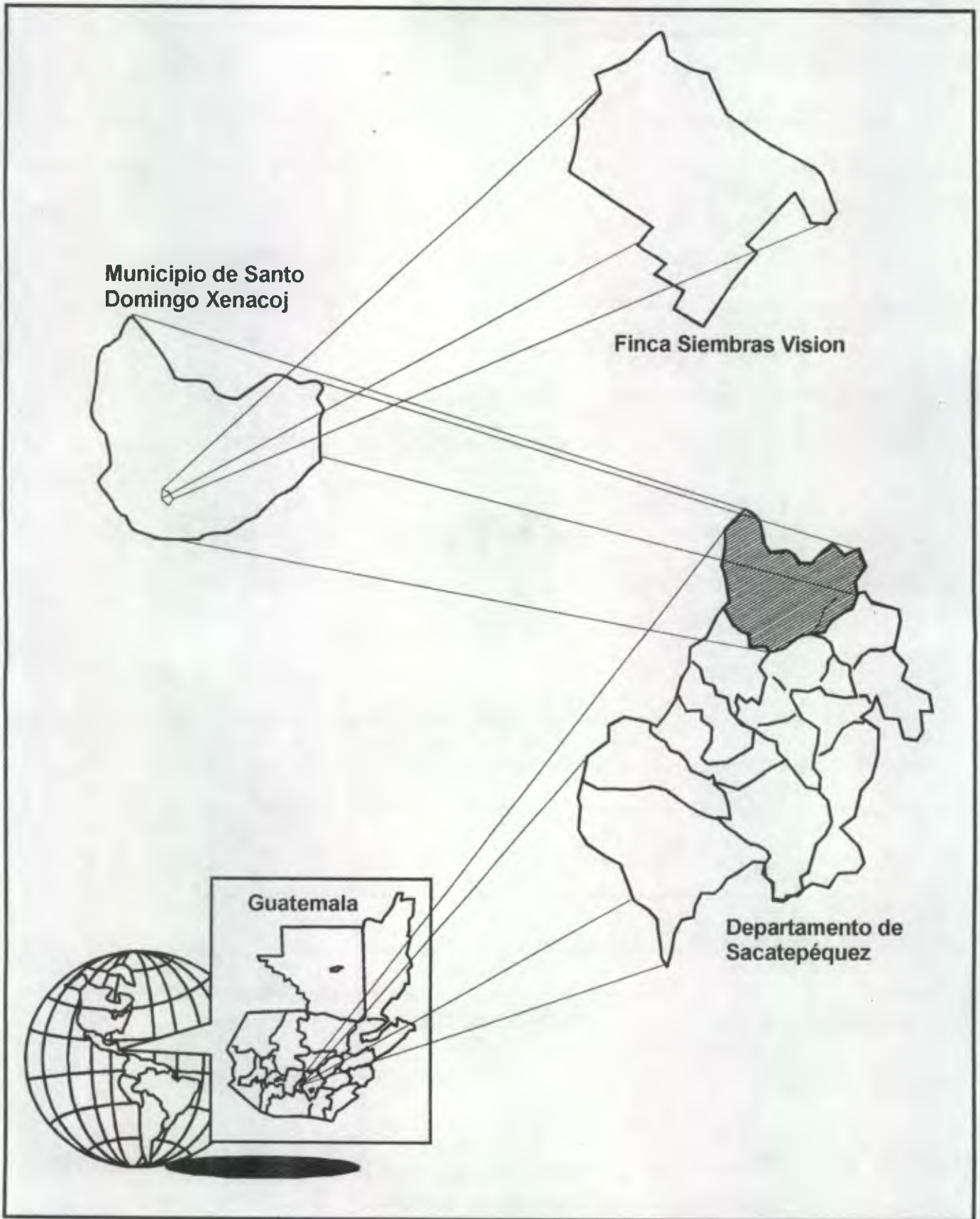
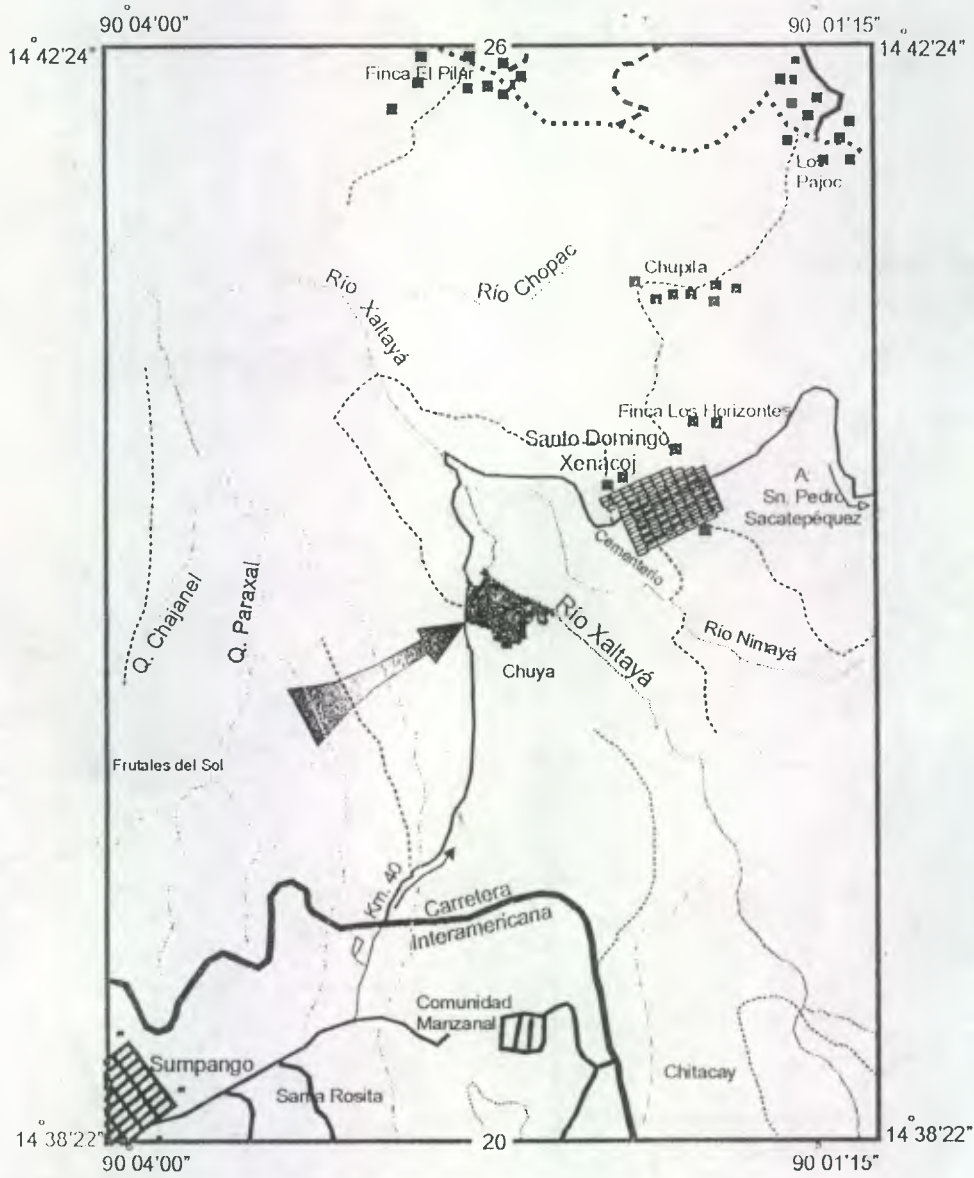


FIGURA 1. Localización Nacional de la Finca Siembras Visión, Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.



Referencias

- | | |
|---|-----------------|
| Caminos, afirmados solidamente dos vías | Centro poblado |
| Caminos, revestimiento ligero, una vía | Área de estudio |
| Camino transitabile en tierra | Río |
| Vereda | Riachuelos |

FIGURA 2. Ubicación geográfica y acceso a la Finca Siembras Vision, Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

IV. OBJETIVOS

General:

- Evaluar agronómicamente 34 materiales genéticos de rosa (*Rosa sp*) bajo condiciones de invernadero en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

Específicos:

- Describir las principales características agronómicas y botánicas de los materiales evaluados.
- Identificar los materiales genéticos de rosa que presente mejores características para el mercado.
- Determinar las variables cuantitativas que presente mayor grado de asociación entre los materiales genéticos evaluados.
- Determinar el grado de similitud existente entre los 34 materiales genéticos de Rosa.
- Comparar las características que presenta el catálogo con las observadas en Santo Domingo Xenacoj.

V. HIPÓTESIS

Todos los valores de las variables: tamaño de botón, tamaño de flor, largo de tallo, Vida en florero, número de pétalos y productividad; de los 34 materiales genéticos evaluados no presentaran diferencia de datos obtenidos en Santo Domingo Xenacoj respecto a los datos presentados en catálogo.

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1 Tratamientos

Para el desarrollo de la evaluación se seleccionaron 34 materiales genéticos pertenecientes a la casa productora Jackson & Perkins, siendo ellos los siguientes:

Cuadro 1. Materiales genéticos utilizados para la evaluación

<i>Materiales</i>				
<i>Legacy</i>	<i>Black Magic</i>	<i>Sequoia</i>	<i>Emperor</i>	<i>Primo</i>
<i>Virginia</i>	<i>Opulence</i>	<i>Wishing Well</i>	<i>Angela</i>	<i>91-918</i>
<i>Moonstruck</i>	<i>Morning Star</i>	<i>93-10231</i>	<i>Flamenco</i>	<i>Coral Sea</i>
<i>90-949-05</i>	<i>Fantasy</i>	<i>Misty</i>	<i>Ravel</i>	<i>Pavarotti</i>
<i>Charmilla</i>	<i>Sentyna</i>	<i>Meteor Shower</i>	<i>Purple Prince</i>	<i>Night Star</i>
<i>Santa Fe</i>	<i>Capuccino</i>	<i>El Dorado</i>	<i>93-5612</i>	<i>Papillon</i>
<i>Starburst</i>	<i>Golden Galaxy</i>	<i>Saturn</i>	<i>Konfetty</i>	

6.2 Unidad Experimental

Se utilizó una parcela experimental de 0.84 metros cuadrados para cada material seleccionado, con dimensiones de 0.70 metros de ancho y 1.20 metros de largo. El área total utilizada fue de 28.56 m². En el Anexo 9 se presenta la Figura 8 que corresponde al croquis de ubicación de los materiales seleccionados.

6.3 Registro de la Información

Para lograr la obtención de la información agronómica, se elaboró un descriptor mínimo (Anexo 1) basándose en metodologías utilizadas por varios autores en sus investigaciones. Colectada la información se procedió a la tabulación de datos donde se calcularon valores de medias para las variables cuantitativas y la moda para las variables cualitativas presentando al final una matriz general de datos de variables cuantitativas como cualitativas.

6.4 Variables a evaluar

El cuadro 2 presenta los períodos de lectura de cada variable que reporta el descriptor. En la primera toma de datos se cumplió con el total del descriptor elaborado. A partir de la segunda hasta la cuarta toma de datos se continuó con el registro de datos de las variables de mayor relevancia para el productor de rosa como son:

- Tamaño de botón
- Productividad
- Ciclo de producción
- Tamaño de flor
- Vida en florero
- Largo de tallo
- Número de pétalos

Cuadro 2. Período y frecuencia de toma de datos de las variables del descriptor durante la evaluación de rosa en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

VARIABLES BAJO ESTUDIO	PERÍODO DE TOMA DE LECTURAS	NÚMERO DE PLANTAS O TALLOS
Brotación de yemas	15 días después del corte	10 plantas
Duplicidad al corte Triplicidad al corte Ciegos después del corte Productividad (tallos/planta)	40 días después del corte	10 plantas
Firmeza del tallo Color de follaje Pubescencia del pedúnculo Espinosis del tallo		10 tallos
Tamaño de botón Diámetro de botón Largo de tallo Peso de tallo en fresco Largo de pedúnculo Diámetro de corte de tallo Forma de botón	Durante el proceso de selección	10 tallos
Vida en florero Consistencia de flor Tamaño de flor Forma de flor Textura de pétalo Fragancia	Durante el período de florero	10 tallos
Número de pétalos Número de entrenudos Distancia de entrenudos Color de flor	Después del período de florero	10 tallos
Ciclo de producción	Al inicio del corte y finaliza en el momento de la cosecha	10 tallos

6.5 Análisis de la Información

1. Variables cuantitativas

Se evaluaron los siguientes estadísticos: media aritmética, desviación standard, varianza, coeficiente de variación y rango.

2. Variables cualitativas

Estas se enumeraron de acuerdo a la moda para expresar la variabilidad, cumpliendo así con el objetivo general de la investigación.

3. Identificación de los mejores materiales evaluados para el productor de rosa de corte

Se seleccionaron los materiales que presentaron mejores características, eligiéndose aquellas variables con mayor interés para el productor, siendo éstas las elegidas:

- Tamaño de botón
- Diámetro de botón
- Tamaño de flor
- Largo de pedúnculo
- Vida en florero
- Largo de tallo
- Número de pétalos
- Brotación de yemas
- Ciclo de producción
- Productividad
- Peso de tallo en fresco
- Consistencia de flor
- Fragancia
- Duplicidad al corte
- Diámetro de corte de tallo
- Ciegos después del corte

Posteriormente se elaboró un estado de valores para realizar la calificación de las variables por cada material, siendo lo siguiente:

- 5 Muy importante (Valores arriba de la media general)
- 3 Importante (Valores similares a la media general)
- 1 No importante (Valores por debajo de la media general)

Al final se elaboró un cuadro general de valores por cada material

evaluado, y se calculó el promedio para cada uno de los materiales. *Materiales con valores próximos a 4 y 3 fueron los seleccionados por presentar características favorables durante la evaluación.*

4. Determinación del grado de Asociación

Se efectuó el análisis de correlación para las variables cuantitativas con el fin de reconocer las asociaciones entre las variables cuantitativas utilizadas durante la evaluación que pudieran tener una relación con la otra.

5. Análisis de agrupamientos

Dentro de una gran variedad de técnicas se seleccionó el Análisis de conglomerados (Análisis Cluster), por tratarse de una técnica cuantitativa que ocupa objetos de interés analítico, de acuerdo a Crisci y López (1983), el análisis de conglomerados minimiza la similaridad intergrupala y maximiza la similaridad intragrupal, partiendo de la consideración de distancias o coeficientes de similitud entre observaciones.

Se compararon las variables agromorfológicas cuantitativas y cualitativas; de esta forma se obtuvieron grupos de cultivares que se asociaron por semejanza de sus características. Esta similitud se presentó gráficamente a través de un fenograma. Este proceso estadístico se realizó en el Centro de Estadística y Computo de la Facultad de Agronomía de la USAC, por medio del paquete SAS (Statistical Analysis System).

6. Análisis comparativo de las variables más importantes para la selección de los materiales genéticos por el productor

Se registraron los datos sobre 10 plantas en un período de tres cosechas, los cuales se utilizaron para determinar los valores de medias y desviación estándar. Estos valores son indispensables para realizar la comparación mediante el análisis por la prueba de t. Se efectuó el análisis a un valor de significancia del 5 %.

$$t = \frac{\mu \text{ local} - \mu \text{ catálogo}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Donde: μ local = media general de la variable

μ catálogo = valores de catálogo

σ = desviación standard de los datos
analizados

n = número de datos utilizados

La información se registró basándose en las variables siguientes:

- | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------|
| 1. Tamaño de botón | 3. Largo de tallo | 5. Vida en florero |
| 2. Tamaño de flor | 4. Productividad | 6. Número de pétalos |

A través de la prueba t sobre los materiales genéticos, se realizó la selección de los materiales basándose en los siguientes parámetros:

- Materiales con 4 o más variables que presenten NS son estables.
- Materiales que presenten 3 NS más una diferencia significativa positiva o 4 valores con diferencia significativa.
- El resto de materiales interactúan ligadamente con el ambiente con una influencia de forma positiva o negativa sobre los valores.

6.6 Manejo del experimento

Al inicio del experimento se realizó un corte general a los materiales evaluados; seguido con una aplicación de Ácido Gibérelico al 10 % + Bayfolan a una dosis de 0.033 gramos/litro y 3 mililitros/litro respectivamente 8 días después del corte. Seguido con aplicaciones quincenales de Bayfolan a dosis de 3

mililitros/litro.

Fertilización y Riego

Se efectuaron cuatro aplicaciones de un fertilizante completo (12-12-17-2), a dosis de 1 libra por tablón en cada ciclo de cosecha en el período de experimentación y durante en el sistema de riego se realizaron aplicaciones de fertilizante en dosis de:

UREA	200 ppm
FOSFATO DE AMONIO	10 ppm
NITRATO DE POTASIO	10 ppm
OXISULFATO DE ZINC	0.5 ppm
SOLUBOR	1 ppm
SULFATO DE HIERRO	1 ppm

Se realizaron aplicaciones de riego por un período de 6 minutos, dependiendo de las condiciones ambientales que prevalecieron durante el día, aproximadamente dos (en época seca) y una aplicación al día (en época lluviosa).

Control de Enfermedades y Plagas

Para controlar Mildiú (Oidium sp. y Peronospora sparsa) y Moho Gris (Botrytis cinerea), se aplicaron semanalmente fungicidas protectantes; y dado el caso, productos curativos. Además se contrarrestó el ataque de plagas como Thrips y Araña Roja (Ácaros) (Anexo 2, Cuadro 21)

Control de Malezas

Para controlar malezas, éstas se realizaron de forma manual durante el período de evaluación del experimento.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

Para la evaluación agronómica de los 34 materiales genéticos de rosa, se analizaron un total de 17 variables cuantitativas, sometiéndose a un análisis de comportamiento mediante la prueba de t a 6 variables de mayor importancia y el resto de variables no se analizaron mediante esta prueba por la falta de dato en el catálogo para su comparación.

7.1 Aspectos generales sobre variabilidad morfológica

Las variables cuantitativas no mostraron ser constantes durante la evaluación, es decir, no existió característica alguna que se manifestará en todos los materiales estudiados. Bajos los parámetros estadísticos: media, coeficiente de variación y rango, se analizaron estas variables (Cuadro 3), de los cuales se identificaron los materiales con los máximos y mínimos valores respecto a la media.

A continuación se discutirá cada uno de los caracteres cuantitativos, tomando en cuenta los estadísticos: media, varianza, desviación estándar, rango, coeficientes de variación.

Tamaño de botón

El tamaño más pequeño fue de 2.2 y 2.4 cm, correspondiendo a los materiales Night Star y Moonstruck, mientras el de mayor tamaño lo presentaron los materiales Pavarotti y Emperor con 5.5. y 5.4 cm respectivamente. Se obtuvo un valor medio de los 34 materiales evaluados de 4.0 cm con una desviación standard de 0.93 y un coeficiente de variación de 20.7 %. Es una variable importante en la vistocidad del botón para su venta en el mercado.

Diámetro del botón

Los rangos obtenidos fueron de 3.2 cm a 1.4 cm, con un valor medio de 2.4 cm. Los materiales con menores diámetros de 1.6 cm fueron: Sentyna, Meteor

Cuadro 3. Resumen de 17 características cuantitativas de 34 materiales genéticos de rosa (*Rosa* sp) durante la evaluación agronómica en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

Variables	Coefficiente de variación	Media general	Rango	Líneas con valores menores de la media	Líneas con valores mayores de la media
Tamaño de botón (cm)	20.7	4.1	2.2 a 5.5	Night Star, Purple Prince, Starburst, Golden Galaxy, 93-10231, Morning Star, Moonstruck, Meteor Shower, Sentyna, Wishing Well, Angela, Saturn	91-918, Capuccino, Black Magic, Coral Sea, Konfetty, Flamenco, 90-949-05, Charmilla, Misty, Papillon, Virginia, Primo, Opulence, 93-5612, Legacy, El Dorado, Santa Fe, Fantasy, Ravel, Emperor, Pavarotti.
Diámetro de botón (cm)	21.1	2.4	1.4 a 3.2	Meteor Shower, Sentyna, Morning Star, Night Star, Golden Galaxy, Purple Prince, Starburst, 93-1231, Moonstruck, Wishing Well, Saturn, Angela, Flamenco	Legacy, 91-918, Charmilla, Capuccino, Sequoia, 90-949-05, Black Magic, El Dorado, Fantasy, 93-5612, Misty, Opulence, Virginia, Emperor, Papillon Ravel, Pavarotti
Largo de tallo (cm)	17.6	47.6	34 a 67	93-1231, Legacy, Night Star, Capuccino, Starburst, Sentyna, Charmilla, Moonstruck, 93-5612, Primo, Wishing Well, Saturn, Virginia, Golden Galaxy, 90-949-05, Fantasy, El Dorado, Konfetty	Opulence, Flamenco, Emperor, Angela, 91-918, Meteor Shower, Santa Fe, Pavarotti, Black Magic, Purple Prince, Sequoia, Papillon, Misty, Morning Star, Ravel.
Peso de tallo en fresco (g)	20.4	26.4	13.3 a 39.6	Wishing Well, Sentyna, Saturn, Capuccino, Golden Galaxy, Konfetty, Fantasy, Starburst, Santa Fe, Coral Sea, Morning Star, Purple Prince, Meteor Shower, Legacy, Primo, 93-5612, Charmilla, Angela, Virginia	El Dorado, Night Star, Opulence, Black Magic, Ravel, Misty, 90-949-05, Flamenco, 91-918, Emperor, Moonstruck, Pavarotti, Sequoia, Papillon
Largo de pedúnculo (cm)	29.0	7.5	4.0 a 12.9	Night Star, 93-10231, Morning Star, Meteor Shower, Purple Prince, Starburst, Moonstruck, Sentyna, El Dorado, Golden Galaxy, Konfetty, Angela, Flamenco, 91-918, Wishing Well, Coral Sea	Ravel, Capuccino, Virginia, Charmilla, Papillon, 90-94-05, 93-5612, Saturn, Santa Fe, Fantasy, Legacy, Opulence, Black Magic, Emperor, Sequoia, Misty, Primo
Diámetro de corte de tallo (mm)	13.3	6.1	4.6 a 7.6	Sentyna, Wishing Well, Golden Galaxy, Starburst, Saturn, Night Star, Fantasy, Coral Sea, Morning Star, Moonstruck, Konfetty, Angela, Virginia, Primo, Purple Prince, Meteor Shower, Capuccino, Santa Fe	Misty, 91-918, Black magic, 93-10231, Opulence, El Dorado, 93-5612, Legacy, Charmilla, Emperor, Ravel, Sequoia, Flamenco, Pavarotti, Papillon
Tamaño de flor (cm)	19.0	7.6	4.9 a 9.9	Starburst, Night Star, Moonstruck, Meteor Shower, Golden Galaxy, Morning Star, 93-10231, Purple Prince, Sentyna, Ravel, Capuccino, Saturn	90-949-05, Pavarotti, Coral Sea, Flamenco, Black Magic, Primo, 91-918, Misty, El Dorado, Angela, 93-5612, Opulence, Charmilla, Santa Fe, Fantasy, Papillon, Virginia, Sequoia, Emperor, Legacy
Número de pétalos	21.2	37	22 a 52	Legacy, Flamenco, Misty, Ravel, Sequoia, Pavarotti, Meteor Shower, Konfetty, Coral Sea, Wishing Well, Sentyna, Emperor, Black Magic, Charmilla, Angela, Virginia, Santa Fe, Primo	Saturn, 93-10231, Golden Galaxy, El Dorado, Opulence, Moonstruck, Fantasy, Starburst, 90-949-05, Morning Star, 91-918, Night Star, Purple Prince.
Vida en florero (días)	11.6	10	8.0 a 13.0	90-949-05, Coral Sea, Fantasy, Starburst, 93-10231, Legacy, Sentyna, Saturn, Emperor, Primo, Opulence, Charmilla, Capuccino, Black Magic, Papillon, Purple Prince, Wishing Well, Flamenco	91-918, Konfetty, Ravel, Pavarotti

continuación: Cuadro 3

Variables	Coef. de Variación	Media General	Rango	Líneas con valores menores de la media	Líneas con valores mayores de la media
Número de entrenados	22.0	10	7 a 14	93-5612, Legacy, Primo, Opulence, Charmilla, Night Star, Santa Fe, 93-10231, Virginia, Emperor, Capuccino, Fantasy, Starburst, Saturn, Sequoia, Moonstruck, Wishing Well	Misty, Coral Sea, Flamenco, Pavarotti, 91-918, Ravel, Konfetty, Angela, Papillon, Purple Prince, Morning Star
Distancia de entrenados (cm)	12.4	4.8	3.6 a 6.3	Purple Prince, Golden Galaxy, Morning Star, Papillon, Angela, Legacy, Capuccino, Ravel, Night Star, Coral Sea, Meteor Shower, Sentyna, Konfetty, Moonstruck, 93-5612, Pavarotti, Saturn	Virginia, Emperor, Black Magic, Starburst, Wishing Well, Misty, 93-918, Flamenco, 90-949-05, Opulence, Santa Fe, Sequoia, El Dorado, Primo
Productividad (tallos por planta)	25.2	4.8	3.6 a 6.3	Emperor, 93-5612, Sequoia, 93-10231, Legacy, Papillon, Flamenco, Meteor Shower, Opulence, Golden Galaxy, Morning Star, El Dorado, Primo, Moonstruck, Pavarotti, Angela, Saturn, 91-918, Black Magic, Fantasy	Virginia, Emperor, Black Magic, Starburst, Wishing Well, Misty, 93-918, Flamenco, 90-949-05, Opulence, Santa Fe, Sequoia, El Dorado, Primo
Duplicidad al corte (%)	54.0	21.1	0.0 a 45.2	Misty, 93-10231, Saturn, Emperor Sequoia, Pavarotti, Virginia, 91-918, Ravel, Santa Fe, Starburst, 93-5612, 90-949-05, Moonstruck, Golden Galaxy, Primo, Legacy, Capuccino, Papillon, Opulence	Meteor Shower, Angela, Charmilla, Wishing Well, Morning Star, Black Magic, Flamenco, El Dorado, Night Star, Coral Sea, Purple Prince, Konfetty, Fantasy, Sentyna
Triplicidad al corte (%)	64.5	14.1	0.0 a 36.7	93-5612, Flamenco, Sequoia, Opulence, Golden Galaxy, Black Magic, Misty, Pavarotti, Saturn, Coral Sea, Konfetty, El Dorado, Santa Fe, Emperor, Starburst, Sentyna, Moonstruck, Meteor Shower, Fantasy, Ravel	90-949-05, Papillon, 93-10231, Wishing Well, Capuccino, Morning Star, Angela, Primo, 91-918, Virginia, Charmilla, Legacy, Purple Prince, Night Star.
Ciegos después del corte (%)	44.4	18.8	6.5 a 50.0	93-10231, Ravel, El Dorado, Coral Sea, Morning Star, Moonstruck, Virginia, Capuccino, Starburst, Opulence, Black Magic, Legacy, Flamenco, Konfetty, 91-918, Wishing Well, Sequoia	Saturn, Primo, Santa Fe, Emperor, Purple Prince, Charmilla, 93-5612, Night Star, Meteor Shower, Papillon, Sentyna, Misty, Pavarotti, Angela, Golden Galaxy, 90-949-05, Fantasy
Ciclo de producción (días)	6.8	59	50 a 71	Legacy, El Dorado, Capuccino, Night Star, Santa Fe, Fantasy, Primo, Charmilla, Sequoia, 93-5612, Saturn, Coral Sea, Opulence, Wishing Well	Sentyna, Starburst, 93-10231, Moonstruck, Konfetty, 91-918, Black Magic, Ravel, Purple Prince, Morning Star, Angela, Misty, 90-949-05, Papillon, Meteor Shower, Golden Galaxy, Pavarotti,
Brotación de yemas (%)	12.1	88.1	60.8 a 100.0	93-10231, Flamenco, Meteor Shower, 93-5612, Charmilla, Legacy, Night Star, Black Magic, Santa Fe, Opulence, Moonstruck, Papillon, Golden Galaxy	Ravel, Misty, Virginia, Starburst, Pavarotti, Coral Sea, El Dorado, 91-918, Saturn, Capuccino, Wishing Well, Fantasy, Sequoia, Emperor, Sentyna, Morning Star, Primo, Angela, Purple Prince, Konfetty, 90-949-05

Fuente: Valores promedios de las variables cuantitativas de la evaluación (Cuadro 20)

shower y Morning Star, mientras que mayor de 3.0 cm. están: Ravel, Papillon, Emperor, Virginia y Pavarotti. Los 34 materiales presentaron una desviación standard de 0.51 y un coeficiente de variación de 21.1 %.

Tamaño de flor

Los materiales que mayor tamaño mostraron fueron Legacy (9.9 cm) seguido por Emperor (9.7 cm); mientras con menor tamaño fue el material Starburst (4.9 cm) presentando un coeficiente de variación de 18.9%, una desviación standard de 1.4 y una media general de 7.7 cm.

Número de pétalos

Se estimó un rango de 22 a 52 pétalos, con una media general de 37 pétalos. El material Legacy mostró el valor mínimo y el valor máximo lo presentaron los materiales Purple Prince y Night Star. Además presentó un coeficiente de variación de 21.2 y una desviación standard de 7.8%

Largo de pedúnculo

El rango obtenido fue de 12.9 cm a 4.0 cm con un valor medio general de 7.5 cm. Al material Primo le correspondió el valor máximo y el valor mínimo lo obtuvo el material Night Star. Se obtuvo un coeficiente de variación de 29.0 % y una desviación standard de 2.18.

Vida en florero

Los materiales Pavarotti y Ravel presentaron los valores máximos de vida siendo estos de 13 y 12 días y las materiales 90-949-05, Coral Sea, Fantasy, Starburst y 93-10231 el valor mínimo (8 días). El promedio general de los 34 materiales evaluados se encontró en 9.5 días, con una desviación standard de 1.11 y un coeficiente de variación de 11.6 %. Es una variables importante en el mercado en cuanto a la durabilidad de vida de la flor después del corte.

Largo de tallo

El rango obtenido fue de 67.0 cm a 34.0 cm, con un valor promedio de 47.6 cm. A los materiales con menor longitud de 40 cm son: Legacy, Capuccino,

Sentyna, Night Star, Starburst y 93-10231; mientras que aquellos con valores mayores de 60 fueron: Misty, Ravel y Morning Star. Presentando una desviación standard de 8.36 y un coeficiente de variación de 17.57%. Esta variable es importante para el productor, a mayor largo de tallo se eleva el precio de venta en el mercado.

Número de entrenudos

El material Morning Star mostró el número máximo de entrenudos (14.0) y el valor mínimo le correspondieron a los materiales 93-5612, Legacy, Primo, Opulence, Charmilla, Night Star, Santa Fe, 93-10231 (7.0). Se tiene un valor medio de los 34 materiales de 9.6. Con un coeficiente de variación de 22.0 % y una desviación standard de 2.11.

Distancia de entrenudos

El rango obtenido fue de 6.3 cm a 3.6 cm, con un valor intermedio de 4.8 cm. A las materiales Primo y Purple Prince le correspondieron el valor máximo y mínimo respectivamente. Con una desviación standard de 0.6 y un coeficiente de variación de 12.4%.

Peso de tallo en fresco

El valor máximo fue de 39.6 gramos, correspondiendo al material Papillon y al material Wishing Well, presentó el valor mínimo, siendo este de 13.3 gramos. Se obtuvo un valor intermedio de 26.4 gramos de los 34 materiales genéticos evaluados, con una desviación standard de 5.41 y un coeficiente de variación de 20.45%.

Diámetro de corte

El material Sentyna mostró el valor mínimo de este carácter evaluado, siendo de 4.6 mm; en tanto que los materiales Pavarotti y Papillon reportaron el valor máximo de 7.5 mm. La media general estuvo en 6.1 mm, con un coeficiente de variación de 13.3 % y una desviación standard de 0.81.

Duplicidad al corte

El rango obtenido fue de 0.0% a 45.2%, con un valor promedio general de 21.1%. El valor máximo le correspondió al material Sentyna mientras al material Misty le correspondió el valor mínimo de esta variable evaluada. Presentando un coeficiente de variación de 54.0% y una desviación standard de 11.37%.

Triplicidad al corte

El material Night Star presentó el valor máximo de 36.7% y el valor mínimo de 0.0% lo mostraron los materiales 93-5612 y Flamenco. El valor medio general estuvo en 14.1%, una desviación standard de 9.1 y un coeficiente de variación de 64.5%.

Ciegos después del corte

El porcentaje más pequeño fue de 6.5, correspondiendo al material 93-1231, mientras el de mayor porcentaje fue de 50.0 presentado por al material Fantasy. Se obtuvo un valor medio de los 34 materiales evaluados de 16.9, además mostró una desviación standard de 8.36 y un coeficiente de variación de 44.4%.

Brotación de yemas

El material 90-949-05 mostró el mayor brotación que fue de 100.0, el valor mínimo 60.6 le correspondió al material 93-10231. Se tiene un valor medio de los 34 materiales de 87.7 %.

Productividad

Los materiales con menor número de tallos productivos por planta fueron Capuccino y Wishing Well (6.3 y 6.1 respectivamente). Mientras a los materiales 93-5612 y Emperor (2.4 y 2.3) les correspondió los mayores valores de esta variable. El valor medio fue de 6.8 con una desviación standard de 1.0 y un coeficiente de variación de 25.2 %. Esta característica es importante, principalmente utilizada por el productor en cuanto a rendimiento de la material.

Ciclo de producción

El rango obtenido fue 71 días a 50 días con un valor intermedio de 59.0 días. A los

materiales Pavarotti y Legacy le correspondieron el valor máximo y mínimo respectivamente. Y con un coeficiente de variación de 6.8% y una desviación standard de 4.0. Esta característica permite al productor estimar el tiempo producción de la material, ajustándolas a las mejores épocas del mercado.

CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS

Sobre la base del descriptor manejado para el género de Rosa, se observó que en las 10 características cualitativas evaluadas de 34 materiales genéticos, éstas no mostraron ser constantes durante la evaluación agronómica en sus respectivos estados de manifestación; es decir, no existió una característica que fuera constante en todos los materiales genéticos evaluados.

En el cuadro 21 (Anexo) se observa los resultados de las 10 variables cualitativas sometidas a estudio. El cuadro 4 reporta los rangos obtenidos para cada variable cualitativa analizada.

Se puede apreciar una alta variabilidad morfológica de las características cualitativas en los materiales genéticos de rosa (*Rosa sp*) evaluados.

Cuadro 4. Rango de variables cualitativas no constantes en la evaluación agronómica, con sus estados.

Variables Evaluadas	Estado
Color de flor	rojo, amarillo, púrpura y bicolor
Color de follaje	verde; brillante o opaco; oscuro o claro
Fragancia	no fragante – fragante
Consistencia de flor	mala, moderada o buena
Forma de botón	esbelto, ovalado, puntiagudo, urna o globular
Forma de flor	copa, irregular, redondo de centro bajo, plana, o globular
Textura de pétalo	aterciopelado – no aterciopelado
Espinosis del tallo	fuerte – ligeramente – nada
Firmeza del tallo	muy Firme – firme – débil
Pubescencia del pedúnculo	ausente – presente

Fuente: Cuadro 21

Forma del botón

El cuadro 5 presenta los porcentajes respectivos de los diferentes estados del descriptor de esta variable. Clasificándose 4 materiales con la forma de urna, representando con ello un 11.8% del total de materiales evaluados, 16 materiales de forma puntiaguda (47.0%), 9 materiales de forma ovalado (26.5%) y 5 materiales de la forma globular (14.7%).

Cuadro 5. Forma de botón de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Forma de botón	Total de materiales	Porcentaje
Urna	4	11.8
Puntiaguda	16	47.0
Ovalado	9	26.5
Globular	5	14.7

Fuente: Cuadro 21

Consistencia de la flor

Se expresa en la capacidad de recuperar su estabilidad sujeta a una compresión. En el cuadro 6 se muestran los porcentajes respectivos de los diferentes estados del descriptor. Esta variable se manifestó en tres estados, el primero con 17 materiales (50.0%) presentaban el estado 2; el segundo con 6 materiales (17.6%) el estado 1; y el tercer estado con 11 materiales (32.4%) con el estado 0.

Cuadro 6. Consistencia de la flor de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Consistencia de la flor	Total de materiales	Porcentaje
Bueno	17	50.0
Moderado	6	17.6
Mala	11	32.4

Fuente: Cuadro 21

Forma de la flor

Como se presenta en el cuadro 7, en la forma irregular se encontró 1 material que representa el 2.9%, con la forma redonda de centro bajo 13 materiales (38.2%), de la forma plana se ubicaron 11 materiales (32.4%), 2 materiales para la forma

globular (5.9%) y 7 materiales con la forma de copa (20.6%).

Cuadro 7. Forma de la flor de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Forma de la flor	Total de materiales	Porcentaje
Irregular	1	2.9
Redonda de centro bajo	13	38.2
Plana	11	32.4
Globular	2	5.9
Copa	7	20.6

Fuente: Cuadro 21

Color de Flor

Esta variable cualitativa fue analizada sobre la base de los rangos establecidos: Bicolor (5), Amarillo Y (4), Amarillo YR (3), Púrpura P (2), Rojo RP (1) Rojo R(0) (Cuadro 8). Se tuvieron 10 materiales en el estado 0, en tanto 5 materiales presentaron el estado 1, 1 material en el estado 2, 1 material al estado 3, 12 materiales en el estado 4 y 5 materiales al estado 5.

Cuadro 8. Color de flor de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Color de flor	Total de materiales	Porcentaje
Bicolor	5	14.7
Amarillo Y	12	35.4
Amarillo YR	1	2.9
Púrpura P	1	2.9
Rojo RP	5	14.7
Rojo R	10	29.4

Fuente: Cuadro 21

Textura del pétalo

La textura es una medida cualitativa. Esta se mide en fineza o aspereza que muestra la superficie del pétalo. Este carácter posee dos estados (Cuadro 9): no aterciopelado (1) y aterciopelado (0). De los 34 materiales genéticos evaluados, 12 materiales tienen el estado 1 (35.3%) y los materiales genéticos restantes con el estado 0 (64.7%).

Cuadro 9. Textura del pétalo de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Textura del pétalo	Total de materiales	Porcentaje
Aterciopelado	22	64.7
No aterciopelado	12	35.3

Fuente: Cuadro 21

Pubescencia del pedúnculo

Dicha característica cualitativa se representó en dos rangos: presente (1) y ausente (0). Como se observa en el cuadro 10, un total de 28 materiales (82.4%) mostraron presencia de pubescencia en el pedúnculo, mientras que el resto de materiales, 6 (17.6%) se colocaron en el rango posterior.

Cuadro 10. Pubescencia del pedúnculo de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Pubescencia del pedúnculo	Total de materiales	Porcentaje
Presente	28	82.4
Ausente	6	17.6

Fuente: Cuadro 21

Fragancia

Esta variable cualitativa mostró dos valores a evaluar: no fragante (0) y fragante (1). El primer valor reunió un 73.5% sobre el total de materiales caracterizados que representa un total de 25 materiales; 9 materiales (26.5%) se ubicaron en el segundo rango establecido, resumiéndose lo anterior en el cuadro 11. Esta característica es de preferencia por los consumidores en el mercado.

Cuadro 11. Fragancia de la flor en los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Fragancia	Total de materiales	Porcentaje
No fragante	25	73.5
Fragante	9	26.5

Fuente: Cuadro 21

Firmeza del tallo

El cuadro 12, presenta que en esta variable analizada se observó un número

de 10 materiales en el rango de Firme lo que representan un 29.4% del total de materiales caracterizados, 11 materiales en el rango Moderado (32.4%) y 13 materiales que presentaron mala firme del tallo en la planta (38.2%).

Cuadro 12. Firmeza del tallo de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Firmeza del tallo	Total de materiales	Porcentaje
Firme	10	29.4
Moderado	11	32.4
Mala Firmeza	13	38.2

Fuente: Cuadro 21

Espinosidad de tallo

Se analizó esta variable basado en lo establecido en el descriptor: Fuerte (2), ligero (1) y nada (0). En rango fuerte se encontraron 2 materiales que representa un 5.9%, bajo el rango ligero se ubicaron 21 materiales(61.7%), y 11 materiales no presentaron espinas (32.4%)(Cuadro 13).

Cuadro 13. Espinosidad de tallo de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Espinosidad del tallo	Total de materiales	Porcentaje
Fuerte	2	5.9
Ligero	21	61.7
Nada	11	32.4

Fuente: Cuadro 21

Color de Follaje

Como la anterior, esta variable cualitativa se estandarizó en rangos que fueron: verde opaco obscuro (3), verde brillante obscuro (2), verde opaco claro (1) y verde brillante claro (0). El cuadro 14 presenta que, el rango 3 reunió 15 materiales representando un 44.1% sobre el total de materiales evaluados; 7 materiales en el rango 2 (20.6%); 4 materiales para el rango 1 (11.8%) y en el rango 0, 8 materiales (23.5%).

Cuadro 14. Color de follaje de los materiales evaluados y sus respectivos porcentajes.

Color del follaje	Total de materiales	Porcentaje
Verde opaco oscuro	15	44.1
Verde brillante oscuro	7	20.6
Verde opaco claro	4	11.8
Verde brillante claro	1	23.5

Fuente: Cuadro 21

7.2 Identificación y descripción de los materiales genéticos con mejores características para el productor

Como se puede observar en el cuadro 15, se visualizan los valores de las variables seleccionadas, estableciendo los valores para realizar la elección de los materiales con características apropiadas para el productor de rosa de corte. Posteriormente se agrupan los materiales en tres apartados que a continuación se describen:

1. Materiales que presentaron mejores características

- 91-918 : Tamaño de botón (4.2 cm) y diámetro (2.5 cm) aceptables, buen largo de tallo (52 cm), buen diámetro de corte (6.2 mm), buena cantidad de pétalos (50), buena productividad (4 tallos por planta), ciclo de producción (61 días) normal, buena brotación de yemas (94.2%). Mala consistencia de flor.
- Ravel : Buen tamaño de botón (5.0 cm), diámetro de botón (3.1 cm), largo de tallo (67 cm) y diámetro de corte (7.4 mm), poco número de pétalos (28), excelente tiempo de vida en florero (12 días), una aceptable productividad (4.4 tallos por planta), ciclo de producción (61 días) normal aceptable brotación de yemas (88.3%).
- El Dorado: Aceptable tamaño de botón (4.9 cm) y diámetro de corte (2.8 cm), buena cantidad de pétalos (39), aceptable vida en florero (10 días), buena productividad (3.6 tallos por planta), precoz en el ciclo de producción (52 días), aceptable brotación yemas (94.0%). Bajo valor en largo de tallo (46 cm).

CUADRO 15. Valores obtenidos para 16 variables de mayor importancia para la selección de materiales genéticos de la evaluación agronómica de rosa (Rosa sp.) bajo condiciones de invernadero en Sanco Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

Material genético	Datos de inflorescencia						Datos vegetativos			Datos agronómicos						Datos vegetativos		
	Tamaño de botón (cm)	Diámetro de botón (cm)	Tamaño de abr (cm)	Número de pétalos	Largo de pedúnculo (cm)	Vida en florero (días)	Largo de tallo (cm)	Peso de tallo en fresco (gr)	Diámetro de coma de tallo (mm)	Duplicidad al corte (%)	Triplicidad al corte (%)	Ciegos después del corte (%)	Brotación yemas (%)	Productividad tallo/planta (%)	Ciclo de producción (días)	Consistencia de flor	Fragancia	Promedio
91-918	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	1	5	1	3	4.2
Ravel	5	5	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5	5	5	5	3	3	3.7
El Dorado	5	5	5	5	5	3	1	5	5	5	1	5	5	1	3	1	3.6	
Misty	5	5	5	1	1	3	5	5	1	1	1	5	5	5	5	1	3.5	
Pavarotti	5	5	5	1	3	5	5	5	5	1	1	5	1	5	5	1	3.5	
Black Magic	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	1	5	1	1	5	1	3.4	
Konfetty	5	3	3	1	5	5	1	1	1	5	1	5	5	5	5	1	3.4	
90-949-05	5	5	5	5	1	1	1	5	3	1	5	1	5	5	3	5	3.3	
Papillon	5	5	5	3	1	1	5	5	5	1	5	1	1	5	5	1	3.2	
Angela	1	1	5	1	5	3	5	1	1	5	5	1	5	1	5	3	3.1	
Emperor	5	5	5	1	1	1	5	5	5	1	1	5	1	3	5	3	3.1	
Coral Sea	5	3	5	1	5	1	1	1	1	5	1	5	5	5	5	3	3.1	
Sequoia	3	5	5	1	1	3	5	5	5	1	1	5	5	1	5	1	3.1	
Flamenco	5	1	5	1	5	1	3	5	5	5	1	5	1	1	5	1	3.1	
Charmilla	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	1	5	3	5	5	3.0	
Morning Star	1	1	1	5	5	3	5	1	1	5	5	5	1	5	1	1	3.0	
Opulence	5	5	5	5	1	1	3	5	5	1	1	5	1	1	5	1	3.0	
Virginia	5	5	5	1	1	3	1	1	1	1	5	5	5	3	1	3	3.0	
Purple Prince	1	1	1	5	5	1	5	1	1	5	5	5	5	5	1	1	2.9	
93-10231	1	1	1	5	5	1	1	5	5	1	5	1	1	5	1	3	2.8	
Capuccino	5	5	1	3	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1	3	3	2.8	
Wishing Well	1	1	3	1	5	1	1	1	1	5	5	5	5	1	5	1	2.8	
Legacy	5	5	5	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	5	1	2.6	
Santa Fe	5	3	5	1	1	3	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1	2.6	
Night Star	1	1	1	5	5	3	1	5	1	5	5	1	5	1	1	1	2.5	
Fantasy	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	3	1	2.5	
Starburst	1	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1	1	2.4	
Primo	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	3	1	2.3	
Meteor Shower	1	1	1	1	5	3	5	1	1	5	1	1	1	5	5	1	2.3	
Moonstruck	1	1	1	5	5	3	1	5	1	1	1	1	1	5	1	1	2.3	
93-5612	5	5	5	3	1	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	2.2	
Sentyana	1	1	1	1	5	1	1	1	1	5	1	5	5	5	1	1	2.2	
Golden Galaxy	1	1	1	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1.8	
Saturn	1	1	3	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	5	1	1.8	

- Misty : Aceptable tamaño de botón (4.7 cm), diámetro de botón (2.9 cm), largo de tallo (63 cm), diámetro de corte (6.2 mm) y tamaño de flor (8.4 cm), baja cantidad de pétalos (28), aceptable productividad (4.6 tallos por planta), normal ciclo de producción (62 días), con un aceptable brotación de yemas (88.4%).
- Favarotti : Buen tamaño de botón (5.5 cm), diámetro de botón (3.2 cm), largo de tallo (55 cm) y diámetro de corte (7.5 mm), poco número de pétalos (30), excelente tiempo de vida en florero (13 días), una aceptable productividad (3.9 tallos por planta), ciclo de producción tardía (71 días), aceptable brotación de yemas (89.2%).

2. Materiales con características aceptables

- Black Magic: Tamaño de botón (4.2 cm) y diámetro (2.8 cm) aceptables, buen largo de tallo (55 cm), buen diámetro de corte (6.2 mm), baja cantidad de pétalos (33), buena productividad (4.0 tallos por planta), normal ciclo de producción (61 días), aceptable brotación de yemas (84.5%).
- Konfetty: Este material es considerado como novel, pero la vistocidad de su color en flor disminuye con el tiempo en su vida en florero, tamaño de botón (4.3 cm). Aceptable diámetro de botón (2.4 cm) y tamaño de flor (7.6 cm), con bajo valor en largo de tallo (46 cm). Presenta poco número de pétalos (30).
- 90-949-05 : Tamaño de botón (4.5 cm) y diámetro (2.8 cm) aceptables, bajo valor en largo de tallo (45 cm), buen diámetro de corte (6.1 mm), buena cantidad de pétalos (49), buena productividad (5.0 tallos por planta), un normal ciclo de producción (62 días), excelente brotacion de yemas (100.0%). Presenta un valor menor en tiempo de vida en florero (8 días).
- Papillon: Color de botón no muy llamativo. Buen tamaño de botón (4.7 cm), diámetro de botón (3.1 cm), largo de tallo (58 cm), diámetro de corte (7.5

mm). Aceptable número de pétalos (37) y brotación de yemas (87.0%). Ciclo de producción (62 días) normal, buena productividad (3.1 tallos por planta). Poca fragancia.

- **Angela:** Presenta buen brotación de yemas (98.0%), largo de tallo (51 cm) y tamaño de flor (8.4 cm), con valores bajos en tamaño de botón (3.9 cm) y diámetro de botón (2.3 cm), productividad aceptable (3.9 tallos por planta). Ligera fragancia y buena consistencia de flor.
- **Emperor:** Buen tamaño de botón, diámetro de botón y diámetro de corte y largo de tallo, ciclo de producción normal, buen brotación de yemas. Presenta valores por debajo de la media general en las variables número de pétalos y producción de tallos.
- **Coral Sea:** Buena productividad (5.2 tallos por planta) y tamaño de flor (8.1 cm). Variables como largo de tallo (47 cm), número de pétalos (31) y vida en florero (8 días) presenta valores bajos. Ligera fragancia y buena consistencia de flor.
- **Secojoia:** Buen tamaño de botón (4.1 cm), diámetro de botón (2.6 cm), largo de tallo (57 cm), diámetro de corte (7.4 mm) y tamaño de flor (9.6 cm), baja cantidad de pétalos (28), bajo valor de productividad (2.8 tallos por planta), precoz en el ciclo de producción (56 días, con aceptable brotación de yemas (96.1%).
- **Flamenco:** Es un material bicolor y que mantiene la viveza de su color en el período de flor abierta. Tamaño de botón (4.3 cm) y diámetro de botón (2.3 cm) aceptables, buen largo de tallo (48 cm) y diámetro de corte (7.4 mm), ciclo de producción (59 días) normal, baja brotación de yemas (62.7%). Muestra muy poco número de pétalos. Este material está también considerado como Novel por el color de flor (bicolor) y su vistocidad perdura durante su vida en florero.
- **Charmilla:** Buen tamaño de botón (4.5 cm), diámetro de botón (2.5 cm), tamaño de flor (8.7 cm). Con valores bajos en variables como largo de tallo (40

- cm), número de pétalos (34) y brotación de yemas (72.5%). Ciclo de producción (56 días) normal. Fragancia exquisita y buena consistencia de flor.
- **Morning Star:** Valores en variables como largo de tallo (63 cm), número de pétalos (49) y brotación de yemas (97.8%) son altos, pero en variables como tamaño de botón (3.0 cm), diámetro de botón (1.6 cm), tamaño de flor (5.7 cm) se encuentran. Presenta mala consistencia de flor.
 - **Opulence:** Presenta buena consistencia de flor, con buen tamaño de botón (4.8 cm) y diámetro de botón (2.9 cm), largo de tallo (48 cm) y número de pétalos (43). Excelente tamaño de flor (8.7 cm), con normal vida en florero (9 días), ciclo de producción (58 días) y productividad (3.5 tallos por planta)
 - **Virginia:** Buen tamaño de botón (4.8 cm) y diámetro de botón (3.1 cm), bajo valor en largo de tallo (44 cm) y diámetro de corte (5.8 mm) aceptable, bajo número de pétalos (35), ciclo de producción (59 días) normal, brotación de yemas (88.5%) aceptable, buena productividad (4.2 tallos por planta).
 - **Purple Prince:** Buen número de pétalos (52), largo de tallo (56 cm), duplicidad de tallo (39.1%), triplicidad de tallo (30.4%), ciegos después de corte (21.7%), brotación de yemas (98.7%), y productividad (5.7 tallos por planta). En tanto, tamaño de botón (2.6 cm), diámetro de botón (1.7 cm) y tamaño de flor (5.8 cm), presentan valores bajos
 - **93-10231:** Baja producción de ciegos después de corte (6.5%), tamaño de botón (2.9 cm), diámetro de botón (1.9 cm), largo de tallo (34 cm), duplicidad al corte (6.5%) y vida en florero (8 días). Normal ciclo de producción (60 días). Aceptable productividad (3.0 tallos por planta)
 - **Capuccino:** Buena productividad (6.7 tallos por planta) y tamaño de flor (7.2 cm). Bajo valor en largo de tallo (38 cm), las variables número de pétalos (37) y vida en florero (9 días) presenta valores aceptables. Ligera fragancia y moderada consistencia de flor.

- Wishing Well Buen tamaño de flor (7.6 cm), productividad (6.1 tallos por planta), duplicidad al corte (25.0%), triplicidad al corte (17.9%), ciegos después del corte (17.9%) y buena consistencia de flor. Valores bajos en las variables tamaño de botón (3.8 cm), diámetro de botón (2.1 cm), largo de tallo (42 cm) y número de pétalos (31), con normal ciclo de producción (58 días)
- Legacy: Valores altos en las variables como tamaño de botón (4.9 cm), diámetro de botón (2.5 cm) y tamaño de flor (9.9 cm), mientras que, largo de tallo (36 cm), productividad (3.1 tallos por planta), vida en florero (9 días) y número de pétalos (22) registraron valores bajos. Poca fragancia de flor y buena consistencia de flor.
- Santa Fe: Buen tamaño de botón (4.9 cm), largo de tallo (54 cm) y diámetro de corte (6.0 mm); baja cantidad de pétalos (35), aceptable vida en florero (10 días), buena productividad (4.3 tallos por planta), precoz en el ciclo de producción (55 días), aceptable brotación de yemas (85.4%).
- Night Star Buen número de pétalos (52), duplicidad al corte (33.3%), triplicidad al corte (36.7%) y productividad (4.7 tallos por planta). Presenta valores bajos en las variables tamaño de botón (2.2 cm), diámetro de botón (1.7 cm), tamaño de flor (5.1 cm), largo de tallo (36 cm) y diámetro de corte (5.4 mm). Ciclo de producción (54 días) precoz. Aceptable vida en florero (10 días)
- Fantasy: Este material muestra una vistosidad tanto en botón como flor abierta. Buen tamaño de botón (4.9 cm) y diámetro de botón (2.9 cm). Largo de tallo (45 cm) y diámetro de corte (5.4 mm) aceptables, buena productividad (4.0 tallos por planta), precoz en ciclo de producción (55 días), buen brotación de yemas (95.9%).

3. Materiales con características no relevantes, este grupo reúne al resto de materiales.

7.3 Análisis de correlación de las características agromorfológicas más importantes

Para determinar el grado de asociación de las variables cuantitativas, fue necesario hacer correlaciones entre las 17 variables con un número de datos por parámetro de 34 y con un alpha de 5%. El cuadro 16 presenta los resultados que mostraron una correlación significativa entre las variables más afines.

CUADRO 16. Coeficientes de correlación de las variables cuantitativas evaluadas.

Variable comparativa	Variabes con mayor grado de correlación	Coefficiente de correlación
Tamaño de botón (cm)	Diámetro de botón (cm)	0,890
	Largo de pedúnculo (cm)	0,724
	Diámetro de corte (mm)	0,462
	Tamaño de flor (cm)	0,853
	Número de pétalos	-0,480
	Distancia de entrenudos (cm)	0,475
Diámetro de botón (cm)	Peso de tallo en fresco (g)	0,462
	Largo de pedúnculo (cm)	0,702
	Diámetro de corte (mm)	0,635
	Tamaño de flor (cm)	0,793
	Distancia de entrenudos (cm)	0,428
Largo de Tallo (cm)	Peso de tallo en fresco (g)	0,385
	Diámetro de corte (mm)	0,402
	Vida en florero (días)	0,476
	Número de entrenudos	0,686
	Ciclo de producción (días)	0,426
Peso de tallo en fresco (g)	Diámetro de corte (mm)	0,746
	Duplicidad de corte (%)	-0,402
	Producción de tallos	-0,504
Largo de pedúnculo (cm)	Diámetro de corte (mm)	0,372
	Tamaño de flor (cm)	0,757
	Duplicidad al corte (%)	-0,367
	Distancia de entrenudos (cm)	0,562
Diámetro de corte (cm)	Tamaño de flor (cm)	0,560
	Número de pétalos	-0,392
	Duplicidad al corte (%)	-0,376
	Producción de tallos	-0,477
Tamaño de flor (cm)	Número de pétalos	-0,444
	Distancia de entrenudos (cm)	0,467
Vida en florero (días)	Número de entrenudos	0,389
	Ciclo de producción (días)	0,412
Número de pétalos	Triplidad al corte (%)	0,362
Número de entrenudos	Distancia de entrenudos (cm)	-0,447
	Ciclo de producción (días)	0,575
Productividad (tallos/planta)	Brotación de yemas (%)	0,419

El tamaño de botón presentó una correlación con el diámetro de botón (0.89), largo de pedúnculo (0.724), tamaño de flor (0.853), diámetro de corte (0.462), número de pétalos (-0.84) y distancia de entrenudos (0.475). Esto incide, que cuando existe aumento en el tamaño de botón, también los otros valores aumentan como es el caso de los materiales Pavarotti, Ravel, Emperor y Papillon que muestran tamaño de botón grande así las otras variables mencionadas poseen valores arriba de la media. Es importante indicar la alta correlación con el diámetro de botón, tamaño de flor y largo de pedúnculo, ya que las mismas son explicables por el hecho de que se tratan de variables de una misma parte de la planta (área floral); por otro lado, la variable número de pétalos se encuentra correlacionada de forma inversa, es decir, a un tamaño de botón grande, el número de pétalos disminuye, tal es el caso de los materiales Legacy, Pavarotti y Ravel, que se encuentran dentro del grupo de menores de 30 pétalos en la flor.

El diámetro de botón posee alta correlación con largo de pedúnculo (0.702), diámetro de corte (0.635), y tamaño de flor (0.793). Es decir a mayor diámetro, mayor longitud de pecíolo, mayor diámetro de corte, y mayor tamaño de flor, también se relaciona con peso de tallo en fresco (0.462) y distancia de entrenudos (0.428).

Como es de esperarse, el largo de tallo mantiene una alta correlación con vida en florero (0.476) y número de entrenudos (0.686), ya que estas variables aumentan de magnitud al aumentar la longitud de tallo; así a mayor longitud de tallo es lógico que presente un número mayor, así mismo con la variable Vida en florero es mayor. Se encuentran correlacionadas también otras variables que se están ligadas a largo de tallo como son: peso de tallo en fresco (0.385) y ciclo de producción (0.426).

El peso de tallo en fresco presenta una alta correlación con diámetro de corte (0.746) y una correlación inversa respecto a la productividad (-0.504); es decir, que a mayor número de tallos por planta el peso de los tallos tiende a disminuir como lo

demuestra el material Wishing Well. Además es correlacionada en forma inversa con la variable duplicidad al corte (-0.402). Podemos mencionar que sin una planta produce mayor cantidad de frutos o tallos productivos; por consiguiente, se observará una disminución de la calidad del producto.

La variable largo de pedúnculo presenta una alta correlación con tamaño de flor (0.757) y distancia de entrenudos (0.562), lo cual indica que si es mayor el largo de pedúnculo, el tamaño de flor y la distancia de entrenudos debe ser también grande. Es correlacionada de forma directa con diámetro de corte (0.372), mientras en duplicidad al corte (-0.367) se muestra una correlación inversa o sea que a mayor longitud de pecíolo menor porcentaje de duplicidad al corte. Los materiales Misty y Emperor se encuentran dentro de los de mayor longitud de pecíolo, mientras que el de menor longitud lo presentó el material Purple Prince.

En diámetro de corte se observó una alta correlación con tamaño de flor (0.56), tal es el caso de las materiales Papillon y Sequoia que mostraron mayor diámetro así como mayor tamaño de flor. Entre otras variables correlacionada, tenemos número de pétalos (-0.392), duplicidad al corte (-0.376) y productividad (-0.477); pero de forma inversa, es decir, a mayor diámetro de corte, las otras variables disminuirán como se observa en el material Sequoia.

El tamaño de flor está correlacionada con distancia de entrenudos (0.467) y en forma inversa con número de pétalos (-0.444). Como se espera a mayor tamaño de flor, la distancia de entrenudos aumenta mientras número de pétalos se muestra una correlación inversa tal es el caso de los materiales genéticos Legacy y Sequoia.

En la variable vida en florero se observa una correlación con las variables de número de entrenudos (0.389) y ciclo de producción (0.412), esto indica que, a mayor tiempo de vida, el número de entrenudos y el ciclo de producción aumentan como se observa en los materiales Legacy, Pavarotti y Meteor Shower.

El número de entrenudos mantiene una correlación inversa con distancia de entrenudos (-0.447), como son dimensiones afines, era de esperarse dicho resultado. Podemos observarlo en los materiales Purple Prince y Primo. Además se produce una correlación con la variable ciclo de producción (0.575).

La productividad se ve ligado a una correlación en la brotación de yemas (0.419), es decir, que la máxima productividad se observará un alto porcentaje de brotación de tallos después del corte, tal es el caso de los materiales Konfetty y Purple Prince.

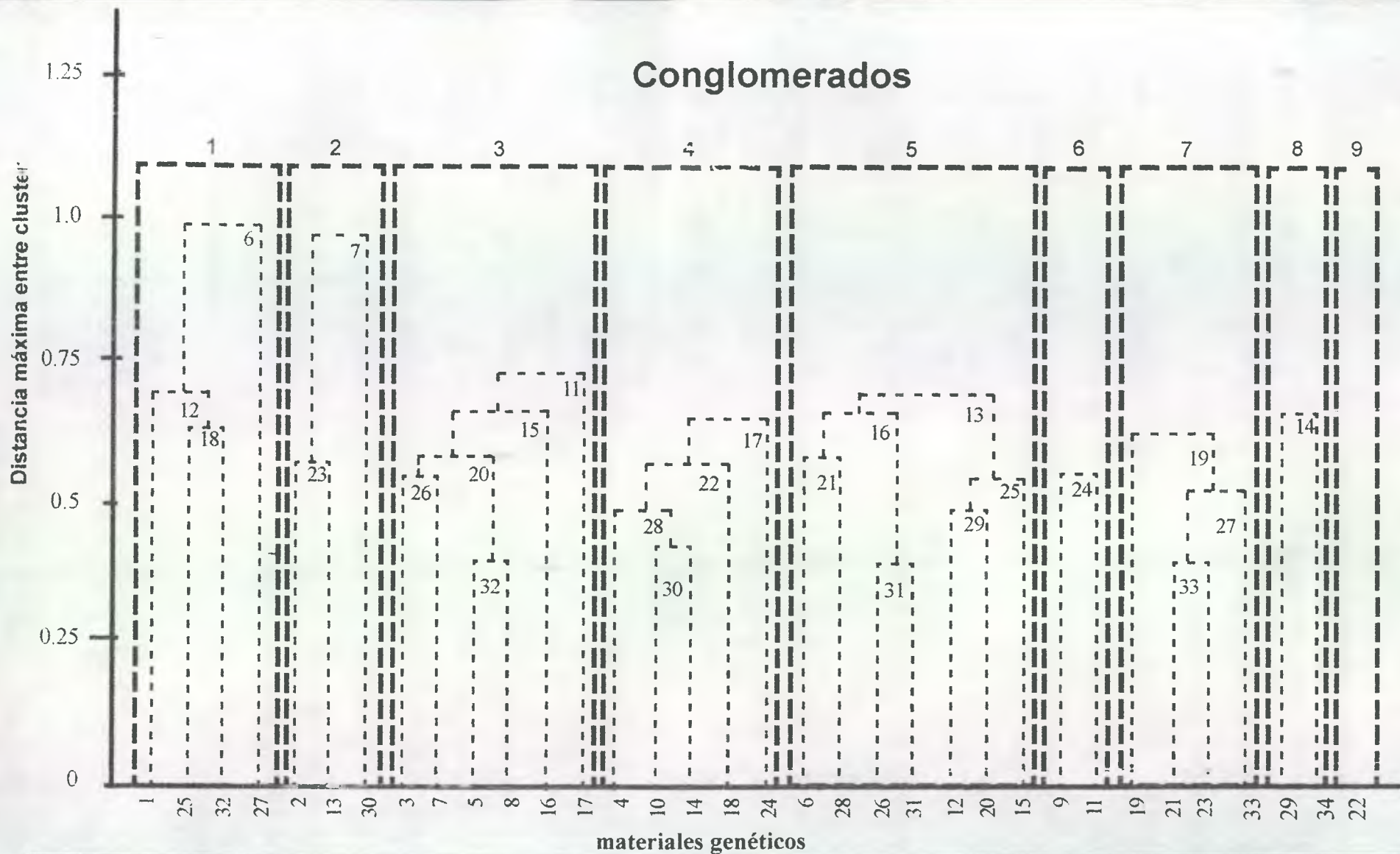
7.4 Definición de grupos de similitud entre materiales genéticos

En forma numérica, con las técnicas del análisis de agrupamiento a partir de la matriz secundaria, producto de la aplicación de un coeficiente de similitud (coeficiente de distancia media) (Cuadro 17) y utilizando el valor de las observaciones de 27 variables tanto cualitativas como cuantitativas (matriz bruta o primaria) de cada material genético evaluado, se obtuvo el fenograma correspondiente (Anexo, Figura 4), que muestra la relación en grado de similitud de los 34 materiales genéticos de Rosa, posteriormente en otra agrupación se obtienen 9 conglomerados (Figura 3) que reflejan el grado de asociación existente entre dichas observaciones, en función de las características presentadas en el descriptor. El parecido entre dos o más materiales, es cuantificado aplicando un coeficiente de distancia, de tal manera que a mayor distancia menor similitud, de cero a infinito, siendo cero la máxima similitud.

A continuación se presentan los conglomerados agrupados y sus características afines:

CONGLOMERADO 1

Unidos a un coeficiente de distancia de 0.952, se formó con los materiales



Codificación de los materiales

1 93-5612	6 Saturn	11 91-918	16 Papillon	21 Coral sea	26 Starburst	31 Moonstruck
2 Legacy	7 Misty	12 Opulence	17 Ravel	22 Fantasy	27 93-10231	32 Meteor shower
3 Pavarotti	8 Emperor	13 Charmilla	18 Wishing well	23 Konfetty	28 Golden galaxy	33 Sentyna
4 Virginia	9 90-949-05	14 Capuccino	19 El dorado	24 Angela	29 Purple prince	34 Morning star
5 Sequoia	10 Primo	15 Black magic	20 Santa fe	25 Flamenco	30 Night star	

Figura 3. Conglomerados de 34 materiales genéticos de rosa (*Rosa* sp.) evaluados bajo condiciones de invernadero en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

Cuadro 17. Análisis de grupos y coeficientes de distancia para la evaluación agronómica de rosa (*Rosa* sp.).

Número de cluster	cluster	Encadenamiento	Frecuencia del Nuevo Cluster	Coefficiente de Distancia
33	OB21	OB23	2	0.372786
32	OB5	OB8	2	0.377804
31	OB26	OB31	2	0.380342
30	OB10	OB14	2	0.413244
29	OB12	OB20	2	0.470408
28	OB4	CL30	3	0.471758
27	CL33	OB33	3	0.500156
26	OB3	OB7	2	0.520667
25	CL29	OB15	3	0.523128
24	OB9	OB11	2	0.539323
23	OB2	OB13	2	0.550047
22	CL28	OB18	4	0.554046
21	OB6	OB28	2	0.560110
20	CL26	CL32	4	0.566310
19	OB19	CL27	4	0.605293
18	OB25	OB32	2	0.607714
17	CL22	OB24	5	0.621743
16	CL21	CL31	4	0.630720
15	CL20	OB16	5	0.635018
14	OB29	OB34	2	0.636607
13	CL16	CL25	7	0.658055
12	OB1	CL18	3	0.663276
11	CL15	OB17	6	0.695860
10	CL17	CL13	12	0.723693
9	CL10	CL24	14	0.764030
8	CL11	CL9	20	0.844940
7	CL23	OB30	3	0.930380
6	CL12	OB27	4	0.952188
5	CL19	CL14	6	0.975225
4	CL8	CL5	26	1.008544
3	CL6	CL7	7	1.104203
2	CL3	CL4	33	1.133839
1	CL2	OB22	34	1.405052

Fuente: Valores de 27 variables utilizadas durante la evaluación

Nota: OB = cultivar
CL = grupo de cultivares o cluster

(93-5612), 25 (Flamenco), 32 (Meteor Shower) y 27 (93-10231), que se caracterizan por mostrar en común datos por debajo de la media general en las variables: vida en florero, brotación de yemas y productividad, en el caso de las variables largo de pedúnculo, distancia de entrenudos y triplicidad al corte donde predominan los materiales con valores menores a la media general. Otras características similares en este conglomerado tenemos: forma de flor (plana), textura del pétalo (no

aterciopelado), fragancia (ausente), espinosidad del tallo (ligeramente) y el color del follaje predominante fue verde opaco oscuro.

CONGLOMERADO 2

A un coeficiente de distancia de 0.930 se formó este segundo conglomerado, reuniendo a los materiales 2 (Legacy), 13 (Charmilla) y 30 (Night Star), que presentan las siguientes características afines entre ellas: variables como vida en florero, largo de tallo, número de entrenudos, distancia de entrenudos, brotación de yemas y ciclo de producción mostraron valores por debajo de la media general; caso contrario en la variable triplicidad al corte que presentó valores reportados por arriba de la media general. En tanto, con las características cualitativas se observaron variables afines entre los materiales como lo son: textura de pétalo (aterciopelado), pubescencia del pedúnculo (presente), mientras en otras variables se detectaron una predominancia de un estado a este grupo analizado como lo son: forma de flor (redonda de centro bajo), fragancia (presente), firmeza de tallo (débil), espinosidad del tallo (ligeramente) y color de follaje verde brillante claro.

CONGLOMERADO 3

Con un coeficiente de distancia de 0.696 se reúnen los materiales 3 (Pavarotti), 7 (Misty), 5 (Sequoia), 8 (Emperor), 16 (Papillon) y 17 (Ravel). Este conglomerado es de especial interés ya que reúne a los materiales que mostraron altos valores respecto a la media general en las variables de mayor importancia como lo son: Tamaño de botón, diámetro de botón, Largo de tallo, largo de pedúnculo, peso de tallo, diámetro de corte y brotación de yemas, mientras en las variables número de pétalos, duplicidad al corte y porcentaje de ciegos después del corte manifestaron valores inferiores a la media general; en tanto, a las características cualitativas afines a este conglomerado tenemos: pubescencia del pedúnculo (presente), consistencia de flor (buena), fragancia de flor (presente), y

con estados predominantes tenemos en espinosidad del tallo (intermedia) y firmeza del tallo (muy firme).

CONGLOMERADO 4

Se encuentra formado por los materiales genéticos 4 (Virginia), 10 (Primo), 14 (Capuccino), 18 (Wishing Well) y 24 (Angela) a un coeficiente de distancia de 0.622. Estos materiales se encuentran ligados por las siguientes características: variables como número de pétalos, vida en florero, peso de tallo y diámetro de corte mostraron valores por debajo de la media general, mientras que las variables triplicidad al corte y brotación de yemas presentaron valores arriba de la media general. Además estos materiales expresan estados afines en las características cualitativas como lo son: fragancia (presente), espinosidad de tallo (ligeramente) y predominaron estados en las variables, forma de botón (puntiagudo), textura del pétalo (no aterciopelado) y pubescencia del pedúnculo (presente).

CONGLOMERADO 5

Con un coeficiente de distancia de 0.658 se agrupan los materiales genéticos 6 (Saturn), 28 (Golden Galaxy), 26 (Starburst), 31 (Moonstruck), 12 (Opulence), 20 (Santa Fe) y 15 (Black Magic) que mantienen características afines como son: vida en florero, número de entrenudos y triplicidad al corte que presentaron valores menores la media general, así como valores menores predominantes en las variables diámetro de corte, producción de tallos y duplicidad al corte. Otras características tenemos: Pubescencia del pedúnculo (presente), fragancia de la flor (presente) y con estados predominantes en las variables color de flor (amarillo), consistencia de la flor (buena y mala), textura del pétalo (no aterciopelado), firmeza del tallo (firme), espinosidad del tallo (ligeramente) y color de follaje (verde opaco obscuro).

CONGLOMERADO 6

Esta formado por los materiales 9 (90-949-05) y 11 (91-918) a un coeficiente de distancia 0.539, los cuales presentan características en común como: tamaño de botón, diámetro de botón, tamaño de flor, número de pétalos, peso de tallo, ciclo de producción, triplicidad al corte, distancia de entrenudos, número de entrenudos y brotación de yemas, variables con valores arriba de la media general; mientras la variable duplicidad al corte presenta valores por debajo de la media general. Se agregan además características cualitativas similares: textura de pétalos (no aterciopelado), pubescencia del pedúnculo (presente), fragancia de flor (presente), espinosidad del tallo (firme).

CONGLOMERADO 7

Con un coeficiente de distancia de 0.605 se integran los materiales 19 (El Dorado), 21 (Coral Sea), 23 (Konfetty) y 33 (Sentytna) que mantienen entre sí características propias que son: largo de pedúnculo, vida en florero, largo de tallo, triplicidad al corte que manifestaron valores por debajo de la media general; en tanto duplicidad al corte y brotación de yemas expresaron valores inversos. Otras variables afines son: textura del pétalo (no aterciopelado), pubescencia del pedúnculo (presente), fragancia de la flor (presente) y con estados predominantes tenemos a forma de botón (puntiagudo), forma de flor (redonda de centro bajo) y espinosidad del tallo (ligeramente).

CONGLOMERADO 8

Esta formado por los materiales 29 (Purple Prince) y 34 (Morning Star) con un coeficiente de distancia de 0.637, y están constituidos por las siguientes características propias: tamaño de botón, diámetro de botón, tamaño de flor, largo de pedúnculo, vida en florero, distancia de entrenudos, peso de tallo, diámetro de corte que presentan valores por debajo de la media general; y número de pétalos,

largo de tallo, número de entrenudos, duplicidad al corte, triplicidad al corte, brotación de yemas y ciclo de producción con valores arriba de la media general. Mientras que presentan características cualitativas afines como: forma de flor (plana), consistencia de flor (mala), pubescencia del pedúnculo (presente), firmeza del tallo (débil), espinosidad del tallo (ligeramente) y color del follaje (verde opaco obscuro).

CONGLOMERADO 9

Esta constituido por el material 22 (Fantasy) y se agrupa a todos los materiales restantes a un coeficiente de distancia de 1.405. Este material presenta el valor máximo en la variable ciegos después del corte.

7.5 Análisis comparativo de valores medios en 6 variables mediante la prueba de t

Un total de 6 variables cuantitativas fueron seleccionadas por ser las de mayor importancia por el productor y además son los parámetros de presentación utilizados por las casas productoras de materiales genéticos en sus catálogos.

A continuación se registran (Cuadro 18), analizan y discuten ampliamente los resultados obtenidos:

Tamaño de botón

Para esta variable se reportaron 21 materiales con diferencias significativas, de los cuales 7 materiales presentaban valores adversos, es decir, que su valor estuvo por debajo del dato de catálogo, siendo estos: 93-10231, Charmilla, Golden Galaxy, Konfetty, Misty, Night Star y Starburst; y 13 materiales (91-918, 93-5612, Angela, Legacy, Meteor Shower, Moonstruck, Opulence, Papillon, Primo, Santa Fe, Saturn, Sequoia y Morning Star) no presentaban significancia respecto a su valor estándar de presentación podemos deducir que tuvieron un comportamiento similar

Cuadro 18. Resumen del análisis realizado a 6 variables de mayor importancia para el productor mediante la prueba de t

Materiales genéticos	Tamaño de botón (cm)			Tamaño de flor (cm)			Largo de tallo (cm)			Productividad (tallos por planta)			Número de pétalos			Vida en florero (días)		
	Obs.	Cat.	Sig.	Obs.	Cat.	Sig.	Obs.	Cat.	Sig.	Obs.	Cat.	Sig.	Obs.	Cat.	Sig.	Obs.	Cat.	Sig.
90-949-05	4.5	4.0	ΔΔ +	7.9	11.0	** -	34.0	45.0	** -	5.0	5.0	NS	49	40	ΔΔ +	8	8	NS
91-918	4.2	4.0	NS	8.3	8.0	NS	45.0	60.0	** -	4.0	3.0	Δ +	50	57	NS -	11	10	NS
93-10231	2.9	3.0	* -	5.8	9.0	** -	52.0	60.0	** -	3.0	3.0	NS	38	35	NS	8	8	NS
93-5612	4.9	5.0	NS	8.5	6.0	Δ +	42.0	60.0	** -	2.4	3.0	NS	37	35	NS	10	10	NS
Angela	3.9	4.0	NS	8.4	10.0	** -	51.0	55.0	* -	3.9	3.0	Δ +	34	30	ΔΔ +	10	15	** -
Black Magic	4.2	4.0	Δ +	8.2	11.0	** -	55.0	60.0	NS	4.0	5.0	* -	33	30	Δ +	9	9	NS
Capuccino	4.2	3.0	ΔΔ +	7.2	9.0	** -	38.0	45.0	** -	6.7	6.0	NS	37	30	ΔΔ +	9	9	NS
Charmilla	4.5	5.0	** -	8.7	11.0	** -	40.0	55.0	** -	4.5	4.0	NS	34	25	ΔΔ +	9	9	NS
Coral Sea	4.3	4.0	ΔΔ +	8.1	11.0	** -	47.0	45.0	NS	5.2	3.0	ΔΔ +	31	30	NS	8	13	** -
El Dorado	4.9	4.0	ΔΔ +	8.4	11.0	** -	46.0	55.0	** -	3.6	3.0	NS	39	30	ΔΔ +	10	10	NS
Emperor	5.4	5.0	ΔΔ +	9.7	12.0	** -	50.0	60.0	** -	2.3	3.0	NS	33	30	ΔΔ +	9	12	** -
Fantasy	4.9	4.0	ΔΔ +	8.7	13.0	** -	45.0	55.0	** -	4.0	3.0	NS	45	35	ΔΔ +	8	13	** -
Flamenco	4.3	4.0	ΔΔ +	8.1	11.0	** -	48.0	50.0	NS	3.1	3.2	NS	26	30	** -	9	12	** -
Golden Galaxy	2.8	3.0	** -	5.5	8.0	** -	44.0	45.0	NS	3.5	3.0	NS	38	25	ΔΔ +	10	11	NS
Konfetty	4.3	4.0	* -	7.6	11.0	** -	46.0	60.0	** -	5.9	4.0	ΔΔ +	30	30	NS	11	11	NS
Legacy	4.9	5.0	NS	9.9	13.0	** -	36.0	55.0	** -	3.1	3.0	NS	22	55	** -	9	13	** -
Meteor Shower	3.2	3.0	NS	5.4	7.0	** -	53.0	45.0	Δ +	3.2	2.0	ΔΔ +	30	25	ΔΔ +	10	11	NS
Misty	4.7	5.0	** -	8.4	13.0	** -	63.0	60.0	NS	4.6	2.6	ΔΔ +	28	30	* -	10	9	NS
Moonstruck	3.1	3.0	NS	5.4	6.0	** -	41.0	45.0	* -	3.8	3.0	NS	43	35	ΔΔ +	10	9	NS
Night Star	2.2	3.0	** -	5.1	6.0	** -	36.0	45.0	** -	4.7	3.0	ΔΔ +	52	40	ΔΔ +	10	10	NS
Opulence	4.8	5.0	NS	8.7	11.0	** -	48.0	55.0	** -	3.5	3.0	NS	43	40	NS	9	12	** -
Papillon	4.7	5.0	NS	9.2	11.0	NS	58.0	60.0	NS	3.1	5.0	** -	37	40	NS	9	11	NS
Pavarotti	5.5	5.0	ΔΔ +	8.1	11.0	** -	55.0	60.0	* -	3.9	3.0	ΔΔ +	30	25	Δ +	13	10	ΔΔ +
Primo	4.8	5.0	NS	8.3	11.0	** -	42.0	60.0	** -	3.8	3.0	Δ +	36	35	NS	9	11	** -
Purple Prince	2.6	2.0	ΔΔ +	5.8	11.0	** -	56.0	45.0	ΔΔ +	5.7	3.4	ΔΔ +	52	20	NS	9	7	NS
Ravel	5.0	4.0	ΔΔ +	6.9	11.0	** -	67.0	60.0	Δ +	4.4	3.0	ΔΔ +	28	25	ΔΔ +	12	12	NS
Santa Fe	4.9	5.0	NS	8.7	13.0	** -	54.0	55.0	NS	4.3	3.0	ΔΔ +	35	40	** -	10	9	ΔΔ +
Saturn	4.0	4.0	NS	7.6	11.0	** -	43.0	55.0	** -	4.0	3.6	NS	38	40	NS	9	9	NS
Sentina	3.7	2.0	ΔΔ +	6.2	5.0	ΔΔ +	39.0	55.0	** -	4.3	3.6	NS	33	30	ΔΔ +	9	8	ΔΔ +
Sequoia	4.1	4.0	NS	9.6	10.0	NS	57.0	50.0	ΔΔ +	2.8	5.0	** -	28	25	ΔΔ +	10	10	NS
Starburst	2.8	3.0	** -	4.9	8.0	** -	38.0	45.0	** -	5.1	3.0	ΔΔ +	46	30	ΔΔ +	8	8	NS
Morning Star	3.0	3.0	NS	5.7	7.0	** -	63.0	55.0	Δ +	3.5	3.0	NS	49	30	ΔΔ +	10	12	NS
Virginia	4.8	4.0	ΔΔ +	9.4	11.0	** -	44.0	55.0	** -	4.2	3.0	ΔΔ +	35	30	ΔΔ +	10	11	* -
Wishing Well	3.8	3.0	ΔΔ +	7.6	9.0	** -	42.0	45.0	NS	6.1	3.8	ΔΔ +	31	25	ΔΔ +	9	14	** -

Fuente: Cuadro 20 y 21

Nota: ΔΔ: Altamente significativo positivo (+)
 Δ: Significativo positivo (+)
 Obs: Valor observado

** : Altamente significativo negativo (-)
 * : Significativo negativo (-)
 Cat: Valor de catálogo

NS: No significativo
 Sig.: Significativo

de valores tanto catálogo como los obtenidos en Santo Domingo Xenacoj. Como podemos observar, el 41% de los materiales analizados mostraron diferencia respecto al dato de catálogo, principalmente valores arriba del valor reportado en catálogo, favoreciéndose estos cultivares con las condiciones del lugar de evaluación.

Tamaño de flor

A diferencia de la anterior, 3 materiales (91-918, Papillon y Sequoia) no presentaron significancia, mientras que 28 materiales mostraron significancia pero con valores negativos; es decir que el dato de esta variable se redujo considerablemente respecto al dato de catálogo presentado por la empresa Jackson & Perkins. Mientras que 2 materiales (93-5612 y Sentyra) presentaron diferencia significativa positiva. En este caso, esta variable es de sumo interés para la presentación de los materiales al gusto del consumidor, que algunos casos expresa su deseo hacia aquellas que presente un tamaño de flor grande.

Largo de tallo

La variable largo de tallo reportó 21 materiales con niveles de significancia negativos, 5 materiales (Meteor Shower, Purple Prince, Ravel, Sequoia y Morning Star) con valores positivos y el resto de materiales (Black Magic, Coral Sea, Flamenco, Golden Galaxy, Misty, Papillon, Santa Fe y Wishing Well) no presentó significancia. Como en la variable anterior, se expresan valores de largo de 60 a 70 cm en el catálogo, mientras bajo nuestras condiciones la mayoría de materiales expresan un largo aproximado de 50 a 60 cm.

Productividad

En esta variable, 16 materiales genéticos no mostraron significancia respecto al catálogo, mientras que 15 mostraron significancia positiva (91-918, Angela, Coral

Sea, Konfetty, Meteor Shower, Misty, Night Star, Pavarotti, Primo, Purple Prince, Ravel, Santa Fe, Starburst, Virginia y Wishing Well) y 3 materiales (Black Magic, Papillon y Sequoia) con diferencia significativa negativa. Como en la anterior variable, el nivel de producción de las plantas se ve afectada por la temperatura, así como el estado nutricional de las mismas, pero la temperatura juega un papel muy importante ya que a baja temperatura, la planta acumula energía que a la vez la motiva a liberarla mediante el desarrollo vegetativo o a la producción de nuevos tallos en cada corte (dos, tres tallos productivos por corte o basales).

Número de pétalos

Para esta variable, presentan significancia 24 materiales de los cuales, 4 materiales (Flamenco, Legacy, Misty y Santa Fe) son negativos y el resto positivo; 10 materiales (91-918, 93-10231, 93-5612, Coral Sea, Konfetty, Opulence, Papillon, Primo, Purple Prince y Saturn) no mostraron significancia. El 58.8% de los materiales se ven favorecidas, ya que sus valores se encuentran por arriba del valor de catálogo presentado por la casa distribuidora.

Vida en florero

Esta variable presenta 21 materiales que no mostraron diferencia significativa, es decir que los valores obtenidos no presentaron variación respecto a los valores esperados o reportados por el catálogo. En el resto de materiales, 3 presentan diferencia positiva (Pavarotti, Santa Fe y Sentyna) y 10 materiales (Angela, Coral Sea, Emperador, Fantasy, Flamenco, Legacy, Opulence, Primo, Virginia y Wishing Well) presentan diferencia negativa.

En el cuadro 18, se observan los resultados obtenidos de las variables seleccionadas que fueron analizadas mediante la prueba t, es decir, la comparación de valores obtenidos en el lugar de experimentación con los valores reportados en

catálogo por la empresa productora de los materiales genéticos evaluados; concluyendo así en selección de los materiales que no fueron afectadas por el ambiente durante la evaluación o bien se favorecieron con las condiciones climáticas.

A continuación los 34 materiales genéticos son seleccionados como parte de los resultados mediante la prueba t, agrupándose en tres apartados que son los siguientes:

- Materiales estables, es decir, que no fueron afectadas por las condiciones ambientales del lugar durante la evaluación y fueron: 91-918, 93-5612, Papillon y Saturn.
- Materiales con ligera variación, que se ven afectadas de forma favorable en algunas de sus características, principalmente largo de tallo y tamaño de botón siendo ellos: Pavarotti, Ravel, Sentyna, Sequoia y Morning Star.
- Los materiales restantes interactúan mucho con el ambiente, viéndose afectadas de forma positiva o negativa en las variables evaluadas.

Como podemos observar, las variables analizadas tienden a ser afectadas por factores como lo son: condiciones climáticas, altitud del lugar, fertilización, suelo, etc. que de una u otra forma disminuyen o incrementan la calidad del producto. Cabe indicar que la respuesta de cada material genético a cada variable es distinta por ser individuos que responde de distinta manera bajo las mismas condiciones que se manejen en el lugar de experimentación. Gáldamez (13), menciona que al aumentar la temperatura, disminuye la calidad del producto final, debido a que la planta no acumula reservas por el incremento de la actividad respiratoria. La calidad es el factor en el mercado que incrementa el precio del producto.

VIII. CONCLUSIONES

1. Se determinó que existe variabilidad agromorfológica en los 34 materiales genéticos del cultivo de rosa (**Rosa sp**), es decir, no existió variable alguna que expresará un estado característico en todos los materiales analizados, expresando así que estos materiales proceden de una diversidad genética de plantas pertenecientes a la casa productora Jackson & Perkins.

2. El análisis de correlación mostró variables que presentaron un alto grado de correlación, con lo cual, con una sola variable podemos inferir en las otras variables, como lo son:
 - La variable tamaño de botón se correlaciona con las variables diámetro de botón, largo de pedúnculo, tamaño de flor, número de pétalos, y distancia de entrenudos.
 - La variable largo de tallo lo presenta con las variables peso de tallo en fresco, diámetro de corte, número de entrenudos, ciclo de producción y vida en florero.

3. Los mejores materiales genéticos que pueden ser tomados en cuenta para establecer dentro de un sistema de producción de rosa de corte son: 91-918, Ravel, El Dorado, Misty y Pavarotti; además se debe de tomar en cuenta algunos materiales que presentaron características aceptables como: Black Magic, Konfetty, 90-94-05, Papillon, Angela, Empeior, Coral Sea, Sequoia, Flamenco, Charmilla, Morning Star, Opulence, Virginia, Purple Prince, 93-10231, Capuccino, Wishing Well, Legacy, Santa Fe, Night Star y Fantasy. Siempre basado en los materiales de mayor demanda que se encuentren en el mercado internacional.

4. De acuerdo al análisis de agrupamientos (Análisis Cluster), se determinó la existencia de 9 conglomerados diferentes. El conglomerado 3, es de especial interés ya que reúne a los materiales Pavarotti, Misty, Sequoia, Emperor, Papillon y Ravel, presentaron altos valores en las variables de mayor importancia como lo son: Tamaño de botón, diámetro de botón, largo de tallo y brotación de yemas. En tanto, el conglomerado 8 esta constituido por los materiales Purple Prince y Morning Star que presentaron valores inversos a las variables anteriormente mencionadas

5. A través de la diferenciación estadística mediante la prueba t, se obtuvo que 4 materiales (91-918, 93-5612, Papillon y Saturn) mostraron no ser afectadas por las condiciones ambientales del lugar durante la evaluación. En tanto que 5 materiales (Pavarotti, Ravel, Sentyna, Sequoia y Morning Star) presentaron una ligereza de variación en sus datos en forma favorable. Los materiales restantes se ven influenciados por el ambiente ya sea de forma positiva o negativa en las distintas variables evaluadas.

IX. RECOMENDACIONES

1. Proseguir con la investigación en el cultivo de rosa (**Rosa sp**) como por ejemplo: Respuesta fisiológica a diferentes niveles de fertilización, mejora de métodos de control de plagas, implementación de nuevas formas de manejo del cultivo, etc; con el fin de ampliar la información respecto a este cultivo.

X. BIBLIOGRAFIA

1. AGJILAR MORAN, J.F. 1981. Caracterización de 20 cultivares de güicoy (**Cucurbita pepo** var. aurantia) del Altiplano Central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 111 p.
2. ALDANA PINEDA, N.A. 1999. Evaluación de las características morfológicas de 31 variedades de Rosa (**Rosa sp**), Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales. 54 p.
3. AMERICAN ROSE SOCIETY (EE.UU). 1983. All about roses. EE.UU, Ortho books. 96 p.
4. AVENDAÑO, N. 1998. El aroma de Guatemala. Revista Mundo (Gua.) 5 (3): 12-13.
5. BEAR CREEK GARDENS. 1999. List of varieties. (<http://www.ipgreenhouse/variety.asp>)
6. BILLINGSLEA COELLO, O.G. 1985. La poda del rosal. Técnico en Agricultura. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. 41 p.
7. BONIFASI BIANCHI, J. 1998. ¿Hacia dónde va nuestra floricultura?. Revista Agricultura (Gua.) 1 (7): 28-29.
8. CASTAÑEDA ALDANA.R.E. 1986. Evaluación de dos reguladores del crecimiento (Alar y Cycocel) y un antitranspirante (Agrotín S) como prolongadores de la longevidad de flores cortadas de rosa (**Rosa chinensis** Jacq. H. Var Volare). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.
9. CASTILLO MONT, J.J. 1987. Caracterización preliminar de 49 entradas de "ayote" (**Cucurbita sp**) del Altiplano Central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 120 p.
10. CHAO, L.L. 1985. Introducción a la estadística. Trad. María de Lourdes de Fournier. México, CECSA. 536 p.
11. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
12. FLORES SALAZAR, E.F. 1987. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 30 materiales de tomatillo (**Lycopersicon esculentum** var. Ceraciforme [Dunal] A. Gray) nativas de Guatemala, en el Valle de la Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.

13. GALDAMEZ CORONADO, J.E. 1991. Evaluación de programas de aplicación de aminoácidos de síntesis en el cultivo de rosa (**Rosa sp**). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 66 p.
14. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1983. Mapa Topográfico de la República de Guatemala. Hoja Cartográfica Ciudad Capital no. 2059 I. Guatemala. Esc. 1:50000, Color.
15. _____ . 1983. Mapa Topográfico de la República de Guatemala. Hoja Cartográfica San Juan Sacatepéquez no. 2060 II. Guatemala. Esc. 1:50000, Color.
16. HERSAYON, D.G. 1992. The rose expert. Gran Bretaña, Pbi PUBLICATIONS. 128 p.
17. JACKSON & PERKINS (EE.UU). 1995. Catálogo de presentación de rosas de corte. EE.UU, Bear Creek Gardens. 20 p.
18. JONES Jr. S.B. 1988. Sistemática vegetal. Trad. María de Lourdes Huesca Tapia. 2 ed. México, McGraw Hill. 536 p.
19. LANGHANS, R.W. 1987. Roses a manual of greenhouse rose production. 2 ed. EE.UU, New York, Cornell University. 327 p.
20. LEON AYALA, G.N. DE. 1988. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de repollo (**Brassica oleracea** var. capitata) y su incidencia en el rendimiento en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
21. LITTLE, T. M. 1987. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Trad. Anatolio de Paula Crespo. México, Trillas. 270 p.
22. MUNSELL, A.H. 1976. Munsell book of color; glossy finish collection, removable samples in two binders. EE.UU, ed. Macbeth. Color.
23. SIMMONS, C., et. al. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirano Sulsona. Guatemala, ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
24. SIMON SON, V.S. 2000. Evaluación agronómica de 25 líneas de güicoy (**Cucurbita pepo** L.), para producción de fruto inmaduro, en San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 55 p.
25. PEREZ MENDOZA, F. 1997. Rosas de Guatemala; Curso cultivos no tradicionales de exportación. Guatemala, s.n. 18 p.
26. REYES CASTAÑEDA, P. 1985. Diseño de experimentos aplicados. 2 ed. México, Trillas. 349 p.
27. YURRITA ELGUETA, R. 1978. Cultivo comercial de flores. Guatemala, ed. Delgado. 26 p.



Vº. Bº.

Marian De La Roca

61

XI. ANEXO

ANEXO 1

DESCRIPTOR PARA ROSA

Este descriptor fue desarrollado basándose en las metodologías presentadas por Aldana, Billingslea, Castañeda, Gáldamez, Hersayon y Laghans.

Tamaño de botón (13):

La medida se tomó en milímetros desde el cáliz hasta los pétalos que empezaban a abrirse, utilizando para ello un calibrador de diámetros.

Diámetro de botón (13):

La variable se midió en milímetros en la parte más ancha del botón, utilizando para ello un calibrador de diámetros.

Tamaño de flor (2):

Se midió en centímetros utilizando la parte más ancha de la flor abierta, utilizando para ello un calibrador de diámetros.

Número de pétalos (16):

Se contaron el número de pétalos presentes en flores abiertas.

Largo de pecíolo (2):

La medida se tomó en milímetros desde el primer par de hojas, de arriba hacia abajo, hasta la base del botón, utilizando para ello un calibrador de diámetros.

Vida en florero (8):

Se seleccionaron aquellos tallos que se encontraron en su punto de corte. Este punto de corte está dado de acuerdo a lo siguiente:

En el momento en que el botón empezó a abrirse, es decir, cuando dos o tres pétalos exteriores comenzaron a rizarse hacia atrás, se realizó el corte, variar de acuerdo al material evaluado.

Además se realizó el corte en el tallo a la altura de la tercera hoja verdadera de cinco foliolos, contándose de abajo hacia arriba, con el objeto de dejar una

yerna apta para la brotación.

Posteriormente se colocaron bajo almacenamiento a una temperatura de 6 °C durante 24 horas, continuando por un proceso de selección en un tiempo máximo de 30 minutos y ubicándolo en almacenamiento por 48 horas a una temperatura de 3 °C. Después fueron colocadas en florero, para iniciar su período de lectura de vida en florero. El parámetro medido fueron días.

En el período de vida en florero o longevidad se efectuaron lecturas diarias, considerando su finalización cuando aparecieron los primeros síntomas de senescencia, tomándose como base las características de pérdida de color, pérdida de firmeza y lozanía de los pétalos o la pérdida de firmeza en el tallo. De acuerdo con la metodología empleada por Castañeda Aldana, al realizar las observaciones en cada flor, la presencia de cuatro " 1 " significará presencia de longevidad y la presencia de uno o más " 0 " significará la finalización de longevidad. A continuación se presenta la escala empleada:

Firmeza de los pétalos:

1: Presencia de estabilidad y fortaleza

0: Pérdida de estabilidad y fortaleza

Lozanía de los pétalos:

1: Aspecto de fresca

0: Pérdida de aspecto de fresca

Color de pétalos:

1: Color característico de la variedad

0: Pérdida del color

Firmeza del tallo:

1: Presencia de estabilidad y fortaleza

0: Pérdida de estabilidad y fortaleza

Largo de tallo (8):

Se midió en centímetros a partir del punto de corte hasta la base del botón,

realizándose al momento de la cosecha.

Número de entrenudos (1):

Se contaron los entrenudos que presentaron los tallos de los materiales evaluados.

Distancia entrenudos (1):

Dicha variable fue medida en centímetros, en la tercera hoja a la cuarta hoja de abajo hacia arriba a partir del punto de corte, usando para ello un calibrador de diámetro.

Peso de tallo en fresco (13):

Se pesaron todos los tallos incluyéndose el botón para obtener el peso fresco en gramos de cada tallo, utilizando para ello una balanza monoplato.

Diámetro de corte de tallo (13):

Se basó en milímetros y se tomó lectura al momento de la cosecha, en el punto donde se realizó el corte (altura de corte) utilizándose para ello un calibrador de diámetros.

Duplicidad al corte (2):

Es el crecimiento de dos tallos productivos por tallo cortado, Se realizó la lectura al momento de la cosecha y se expresó en porcentaje por la fórmula:

$$\% \text{ de Duplicidad} = \frac{\text{No. tallos cortados que presentan dos tallos}}{\text{No. tallos cortados por planta}} \times 100$$

Triplicidad al corte (2):

Se refiere a que un tallo cortado produzca tres tallos productivos, La lectura se realizó hasta la cosecha y se determinó en porcentaje por la fórmula:

$$\% \text{ de Triplicidad} = \frac{\text{No. tallos cortados que presentan tres tallos}}{\text{No. tallos cortados por planta}} \times 100$$

Ciegos después del corte (2):

Se refiere a que un tallo cortado no produzca tallo productivo, Se hizo lectura hasta el momento de la cosecha y se expresó en porcentaje por la fórmula de:

$$\% \text{ de ciegos} = \frac{\text{No. tallos no productivo por planta}}{\text{No. tallos cortados por planta}} \times 100$$

Brotación de yemas (13):

Consistió en determinar el número de yemas brotadas 15 días después del corte. Se consideraron todas aquellas yemas que midieron 2 cm de largo. El valor se expresó en porcentaje mediante la fórmula siguiente:

$$\% \text{ Brotación} = \frac{\text{No. tallos cortados con yemas brotadas}}{\text{No. tallos cortados por planta}} \times 100$$

Productividad (17):

Fue el número de tallos productivos por planta durante el ciclo del material genético.

Ciclo o días de cosecha (17):

Medido en días a partir de la fecha de inicio del primer tallo cortado hasta fecha de finalización del último tallo cortado.

Forma del botón (Anexo 8, Figura 6)(6):

- 4: Esbelto
- 3: Ovalado
- 2: Puntigudo
- 1: Urna
- 0: Globular

Forma de la flor (Anexo 8, Figura 7)(6):

- 5: Copa
- 4: Irregular
- 3: Redonda de centro bajo
- 2: Plana
- 1: Puntiguda de centro alto
- 0: Globular

Consistencia de la flor (16):

- 2: Buena
- 1: Intermedia
- 0: Mala

Color de flor (22):

Se usó la tabla de colores del Manual de Munsell.

- 0: Rojo (R)
- 1: Rojo (RP)
- 2: Púrpura (P)
- 3: Amarillo (YR)
- 4: Amarillo (Y)
- 5: Bicolor (B)

Textura del pétalo (16):

- 1: Aterciopelado
- 0: No aterciopelado

Pubescencia del pedúnculo (19):

- 1: Presente
- 0: Ausente

Fragancia (16):

Este dato fue tomado en flores abiertas en horas de la mañana (máximo 10:30 AM.)

- 1: Presente
- 0: Ausente

Firmeza del tallo (2):

- 2: Muy firme
- 1: Firme
- 0: Débil

Espinosidad del tallo (2):

- 2: Fuerte
- 1: Ligeramente
- 0: Nada

Color del follaje (2):

- 3: Verde opaco oscuro (VOO)
- 2: Verde brillante oscuro (VBO)
- 1: Verde brillante claro (VBC)
- 0: Verde opaco claro (VOC)

ANEXO 2

CUADRO 19. Listado de productos químicos utilizados para el control de plagas y enfermedades durante el período de experimentación.

PRODUCTOS	
Meltatox Carbendazim Daconil Cycosin Benomyl Elosal Mirage Folpan	Control de Mildiú Polvoriento y Velloso
Sandofan Rydomil MZ Antracol Dithane Milor Captan Cobrethane Acrobat	Control de Downy Mildew
Rovral Benomyl Captan	Control de Botrytis y antracnosis
Tamaron Lannate Decis Baytroid Thiodan Endosulfan	Control de gusanos del follaje.
Karate Tamaron	Control Pulgones y Thrips
Vertimec Sun Fire	Control de Arañas
Krisol	Ovicida
Bayfolan Gib-Gro (10%-20%) Agri-Gro	Fertilizantes Foliareos.

CUADRO 20. Valores promedios obtenidos para 17 variables cuantitativas de la evaluación agronómica de 34 materiales genéticos de rosa (*Rosa* sp.) bajo condiciones de invernadero en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

Material genético	Datos de inflorescencia						Datos Vegetativos					Datos Agronómicos					
	Tamaño de Botón (cm)	Diámetro de botón (cm)	Tamaño de flor (cm)	Número de Pétalos	Largo de Pecíolo (cm)	Vida De florero (días)	Largo De tallo (cm)	Número de entrenudos	Distancia de entrenudos (cm)	Peso de tallo en fresco (gr)	Diámetro de corte de tallo (mm)	Duplicidad al corte (%)	Triplicidad al corte (%)	Ciegos después del corte (%)	Brotación de yemas (%)	Productividad (tallos/planta)	Ciclo de producción (días)
93-5612	4.9	2.9	8.5	37	8.7	10	42.0	7	4.7	24.8	6.7	15.4	0.0	23.1	70.7	2.4	57
90-949-05	4.5	2.8	7.9	49	8.6	8	45.0	10	5.4	30.5	6.1	15.7	15.7	29.4	100.0	5.0	62
91-918	4.2	2.5	8.3	50	6.8	11	52.0	12	5.1	31.9	6.2	11.8	23.5	17.6	94.2	4.0	61
93-10231	2.9	1.9	5.8	38	4.5	8	34.0	7	4.8	30.3	6.2	6.5	16.4	6.5	60.6	3.0	60
Angela	3.9	2.3	8.4	34	6.3	10	51.0	12	4.3	25.5	5.7	23.5	20.6	26.5	98.0	3.9	61
Black magic	4.2	2.8	8.2	33	10.0	9	55.0	10	4.9	29.7	6.2	27.8	5.6	13.4	84.5	4.0	61
Capuccino	4.2	2.6	7.2	37	7.8	9	38.0	8	4.4	21.1	5.9	18.0	18.0	11.5	95.1	6.7	54
Charmilla	4.5	2.5	8.7	34	8.0	9	40.0	7	4.8	24.8	6.9	25.0	28.1	21.9	72.5	4.5	56
Coral sea	4.3	2.4	8.1	31	7.4	8	47.0	11	4.4	22.7	5.5	38.5	7.7	9.6	91.5	5.2	57
El dorado	4.9	2.8	8.4	39	5.6	10	46.0	10	5.9	27.4	6.3	31.4	8.6	8.6	94.0	3.6	52
Emperor	5.4	3.1	9.7	33	10.3	9	50.0	8	4.9	32.3	7.1	10.3	10.3	20.7	97.1	2.3	59
Fantasy	4.9	2.8	8.7	45	9.3	8	45.0	8	4.8	21.7	5.4	44.4	13.9	50.0	95.9	4.0	55
Flamenco	4.3	2.3	8.1	26	6.3	9	48.0	11	5.1	30.8	7.4	28.3	0.0	15.1	62.7	3.1	59
Golden galaxy	2.8	1.7	5.5	38	5.6	10	44.0	10	3.8	21.1	4.9	16.5	5.1	29.1	87.1	3.5	67
Konfetty	4.3	2.4	7.6	30	5.8	11	46.0	12	4.5	21.5	5.6	41.7	8.3	16.7	98.8	5.9	60
Legacy	4.9	2.5	9.9	22	9.9	9	36.0	7	4.4	24.5	6.9	17.5	30.0	15.0	76.7	3.1	50
Meteor shower	3.2	1.4	5.4	30	4.8	10	53.0	10	4.4	24.2	5.8	23.3	13.3	23.3	67.7	3.2	63
Misty	4.7	2.9	8.4	28	10.7	10	63.0	11	5.1	30.3	6.2	0.0	6.9	24.1	88.4	4.6	62
Moonstruck	3.1	2.0	5.4	43	5.4	10	41.0	9	4.6	32.5	5.6	15.8	13.2	10.5	86.5	3.8	60
Night star	2.2	1.7	5.1	52	4.0	10	36.0	7	4.4	29.0	5.4	33.3	36.7	23.3	81.7	4.7	54
Opulence	4.8	2.9	8.7	43	9.9	9	48.0	7	5.5	29.7	6.3	18.5	3.6	12.7	86.5	3.5	58
Papillon	4.7	3.1	9.2	37	8.0	9	58.0	13	4.2	39.6	7.5	18.4	15.8	23.7	87.0	3.1	62
Pavarotti	5.5	3.2	8.1	30	7.5	13	55.0	12	4.7	33.7	7.5	10.7	7.1	25.0	89.2	3.9	71
Primo	4.8	2.7	8.3	36	12.9	9	42.0	7	6.3	24.7	5.8	17.1	22.9	20.0	98.0	3.8	56
Purple prince	2.6	1.7	5.8	52	4.9	9	56.0	13	3.6	24.0	5.8	39.1	30.4	21.7	98.7	5.7	61
Ravel	5.0	3.1	6.9	28	7.7	12	67.0	12	4.4	30.0	7.4	14.0	14.0	8.0	88.3	4.4	61
Santa fe	4.9	2.4	8.7	35	9.3	10	54.0	7	5.8	22.5	6.0	14.3	8.6	20.0	85.4	4.3	55
Saturn	4.0	2.3	7.6	38	9.2	9	43.0	9	4.7	20.1	5.4	7.3	7.3	19.5	94.7	4.0	57
Sentyna	3.7	1.6	6.2	33	5.5	9	39.0	10	4.5	19.0	4.6	45.2	11.9	23.8	97.6	4.3	60
Sequoia	4.1	2.6	9.6	28	10.3	10	57.0	9	5.8	35.1	7.4	10.5	2.6	18.4	96.1	2.8	56
Starburst	2.8	1.9	4.9	46	5.1	8	38.0	8	4.9	22.1	5.0	14.6	10.4	12.5	88.7	5.1	60
Mornign star	3.0	1.6	5.7	49	4.7	10	63.0	14	3.9	23.0	5.5	25.6	20.5	10.3	97.8	3.5	61
Virginia	4.8	3.1	9.4	35	7.9	10	44.0	8	4.9	25.8	5.8	10.8	24.3	10.8	88.5	4.2	59
Wishing well	3.8	2.1	7.6	31	6.9	9	42.0	9	4.9	13.3	4.8	25.0	17.9	17.9	95.6	6.1	58
Media	4.1	2.4	7.6	37	7.5	10	47.6	10	4.8	26.4	6.1	21.1	14.1	18.8	88.1	4.1	59
Mínimo	2.2	1.4	4.9	22	4.0	8	34.0	7.0	3.8	13.3	4.6	0.0	0.0	6.5	60.6	2.3	60
Máximo	5.5	3.2	9.9	52	12.9	13	67.0	14.0	6.3	39.6	7.5	45.2	36.7	50.0	100.0	6.7	71
Desviación standard	0.9	0.5	1.5	7.8	2.2	1.1	8.4	2.1	0.6	6.4	0.8	11.4	9.1	8.4	10.7	1.0	4.0
Coef. de variación	20.7	21.1	19.0	21.2	29.0	11.6	17.6	22.0	12.4	20.4	13.3	54.0	64.5	44.4	12.1	25.2	6.8

CUADRO 1. Valores obtenidos de 10 variables cualitativas de la evaluación agronómica de rosa (*Rosa* sp.) bajo condiciones de invernadero en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez

Materiales genéticos	Datos de inflorescencia							Datos Vegetativos			
	Forma de botón	Forma de flor	Consistencia de flor	Color de flor (1)		Textura de pétalo (2)	Pubescencia del pedúnculo	Fragancia	Firmeza del tallo	Espinosidad del tallo	Color del follaje (3)
93-5612	ovalado	plana	mala	5 R 8/6 + 1,25 Y 8/16	bicolor	NA	presente	poco	firme	normal	VOO
90-949-05	ovalado	globular	moderado	10 P 8/6	púrpura	NA	presente	fuerte	mala	normal	VCO
93-10231	globular	plana	mala	7,5 R 8/4	rojo	NA	ausente	ligero	moderado	normal	VOB
91-918	puntiagudo	redondo de centro bajo	mala	5 Y 9/1	blanco	NA	presente	ligero	firme	normal	VOO
Angela	puntiagudo	copa	buena	5 R 9/1	blanco	NA	presente	ligero	mala	normal	VOO
Black magic	urna	redondo de centro bajo	buena	6,5 R 3/12	rojo	AT	presente	poco	moderado	normal	VOO
Capuccino	puntiagudo	redondo de centro bajo	moderado	2,5 Y 8/14	amarillo	NA	ausente	ligero	firme	poco	VOB
Charmilla	puntiagudo	redondo de centro bajo	moderado	10 RP 5/12 + 2,5 Y 8/16	púrpura	AT	presente	fuerte	mala	nada	VCO
Coral Sea	puntiagudo	plana	buena	5 R 8,5/14	peach	NA	presente	ligero	moderado	normal	VOO
El dorado	puntiagudo	redondo de centro bajo	moderado	5 Y 9/1	amarillo	AT	ausente	poco	mala	fuerte	VCO
Emperor	ovalado	copa	buena	7,5 R 4/16	rojo	AT	presente	ligero	firme	normal	VCB
Fantasy	puntiagudo	copa	moderado	10 Y 9/2	blanco	NA	ausente	poco	mala	normal	VOO
Flamenco	puntiagudo	plana	buena	7,5 R 5/14 + 2,5 Y 8,5/12	bicolor	NA	ausente	poco	firme	poco	VOO
Golden galaxy	globular	plana	mala	5 Y 8,5/12	amarillo	NA	presente	ausente	moderado	normal	VOO
Konfetty	puntiagudo	redondo de centro bajo	buena	10 R 5/16 + 2,5 Y 8,5/12	bicolor	NA	presente	poco	moderado	poco	VOO
Legacy	urna	copa	buena	7,5 R 4/16	rojo	AT	presente	poco	mala	normal	VOB
Meteor shower	puntiagudo	plana	buena	1,25 R 5/14	rojo	NA	presente	poco	mala	normal	VOO
Misty	puntiagudo	redondo de centro bajo	buena	2,5 YR 8/4	rosado	NA	presente	poco	moderado	normal	VCO
Moonstruck	globular	redondo de centro bajo	mala	5 Y 9/1	blanco	NA	presente	poco	mala	poco	VOO
Night star	globular	redondo de centro bajo	mala	5 RP 3/10	púrpura	AT	presente	ausente	firme	poco	VCB
Opulence	ovalado	copa	buena	5 Y 8,5/12	blanco	NA	ausente	poco	moderado	poco	VCO
Papillon	ovalado	redondo de centro bajo	buena	2,5 Y 8/16	amarillo	AT	presente	poco	firme	normal	VCO
Pavarotti	ovalado	globular	buena	10 RP 5/12	púrpura	NA	presente	poco	firme	normal	VOO
Primo	ovalado	copa	moderado	7,5 R 3/12	rojo	AT	presente	poco	moderado	normal	VOB
Purple prince	globular	plana	mala	7,5 RP 5/14	púrpura	NA	presente	ausente	mala	normal	VOO
Ravel	ovalado	copa	buena	8,75 RP 6/12	púrpura	NA	presente	ligero	firme	poco	VCO
Santa fe	puntiagudo	irregular	buena	2,5 Y 8/16	amarillo	NA	presente	poco	moderado	poco	VOB
Saturn	puntiagudo	redondo de centro bajo	buena	10 R 5/16 + 5 Y 8,5/14	bicolor	NA	presente	poco	moderado	normal	VOO
Sentyra	urna	redondo de centro bajo	mala	10 RP 8/6	rosado	NA	presente	poco	mala	normal	VCB
Sequoia	urna	redondo de centro bajo	buena	7,5 R 3/12	rojo	AT	presente	poco	firme	normal	VOB
Starburst	ovalado	plana	mala	5 Y 8,5/14	amarillo	AT	presente	poco	mala	fuerte	VCO
Morning star	puntiagudo	plana	mala	7,5 R 8/4	rojo	AT	presente	poco	mala	normal	VOO
Virginia	puntiagudo	plana	mala	5 Y 9/2	blanco	NA	presente	ligero	moderado	poco	VCB
Wishing well	puntiagudo	redondo de centro bajo	buena	5 Y 9/1	blanco	NA	presente	poco	mala	poco	VOB

NOTA: 1. Y (amarillo); R (rojo); RP (rojo y púrpura); P (púrpura); 2 letras (bicolor) a excepción del blanco
 2. NA (No aterciopelado); A (aterciopelado)
 3. VBO (verde brillante oscuro); VBC (verde brillante claro); VOO (verde opaco oscuro); VOC (verde opaco claro)

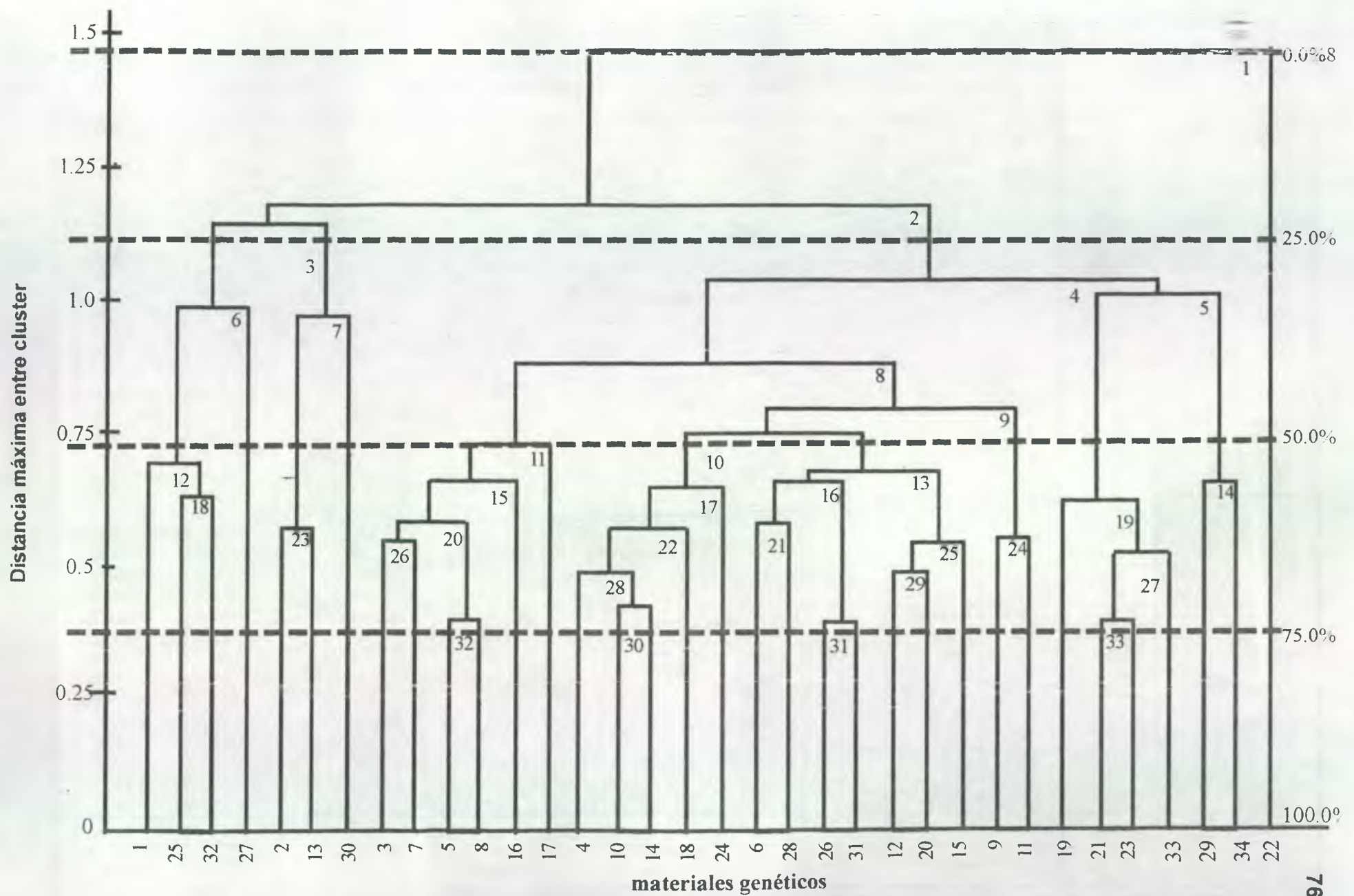


Figura 4. Fenograma obtenido del análisis cluster a través de 27 variables utilizadas para la evaluación agronómica de 34 materiales genéticos de rosa (*Rosa* sp) bajo condiciones de invernadero en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.

Fuente: Cuadro 17

ANEXO 5

Cuadro 22. Datos presentados en el catálogo de Jackson & Perkins

Variedad	Tamaño de tallo (cm)	Tamaño de botón (cm)	Productividad (tallos/planta)	Vida de florero (días)	Tamaño de flor (cm)	Número de pétalos
90-949-05	45	4	5	8	11	40
91-918	60	4	3	10	8	57
93-10231	60	3	3	8	9	35
93-5612	60	5	3	10	6	35
Angela	55	4	3	15	10	30
Black magic	60	4	5	9	11	30
Capuccino	45	3	6	9	9	30
Charmilla	55	5	4	9	11	25
Coral sea	45	4	3	13	11	30
El dorado	55	4	3	10	11	30
Emperor	60	5	3	12	12	30
Fantasy	55	4	3	13	13	35
Flamenco	50	4	3,2	12	11	30
Golden galaxy	45	3	3	11	8	25
Konfetty	60	4	4	11	11	30
Legacy	55	5	3	13	13	55
Meteor shower	45	3	2	11	7	25
Misty	60	5	2,6	9	13	30
Moonstruck	45	3	3	9	6	35
Morning star	45	3	3	10	6	40
Night Star	55	5	3	12	11	40
Opulence	60	5	5	11	11	40
Papillon	60	5	3	10	11	25
Pavarotti	60	5	3	11	11	35
Primo	45	2	3,4	7	11	20
Purple prince	60	4	3	12	11	25
Ravel	55	5	3	9	13	40
Santa fe	55	4	3,6	9	11	40
Saturn	55	2	3,6	8	5	30
Sentyana	50	4	5	10	10	25
Sequoia	45	3	3	8	8	30
Starburst	55	3	3	12	7	30
Virginia	55	4	3	11	11	30
Wishing well	45	3	3,8	14	9	25

Fuente: Catálogo Perkins (5, 17)

ANEXO 7

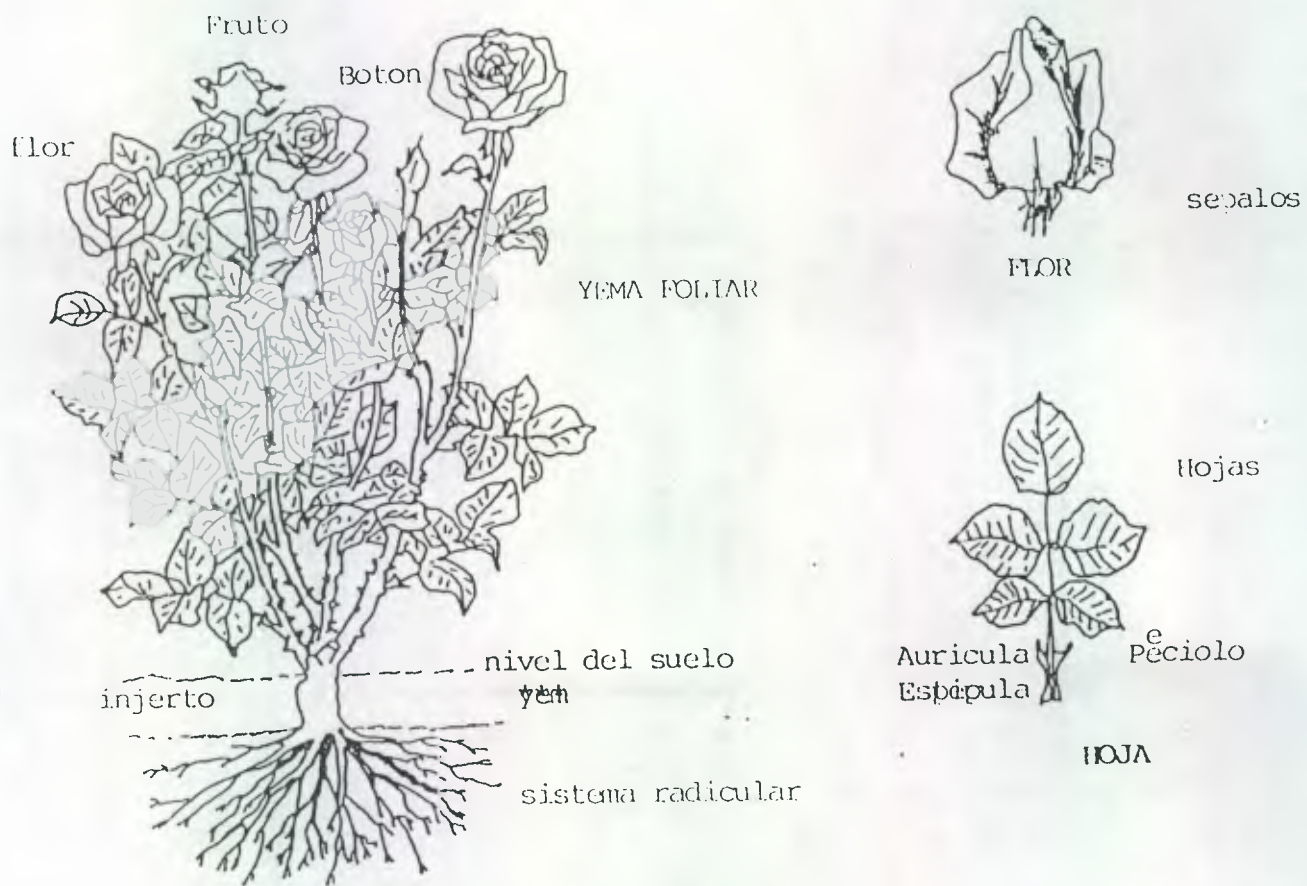


FIGURA 5, Morfología externa de la planta de rosa



esbelto



puntiagudo



urna



ovalado



globular

FIGURA 6. Diferentes formas de botones de rosas



globular



forma de copa



redonda de centro bajo



irregular



plana



puntiaguda de centro alto

FIGURA 7. Diferentes formas de flores de rosa.

FIGURA 8. Croquis de ubicación del Invernadero 8 (Casa de prueba o lugar de experimentación)



ANEXO 9

ANEXO 10

CUADRO 13. Valores de 7 variables de 4 cortes realizados durante la evaluación en 34 materiales genéticos de rosa bajo condiciones de invernadero en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéque

Largo de tallo (cm)

Materiales genéticos	No. de cortes			
	1	2	3	4
90-949-05	30	55	30	64
91-918	50	53	40	65
93-5612	50	44	30	42
93-10231	30	34	30	41
Angela	60	60	30	56
Black Magic	50	58	50	62
Capuccino	40	37	30	43
Charmilla	30	42	40	49
Coral Sea	50	54	30	52
El dorado	40	41	40	63
Emperor	60	48	40	52
Fantasy	80	43	30	47
Flamenco	40	53	40	57
Golden Galaxy	50	56	30	42
Konfetty	50	53	30	51
Legacy	30	40	30	44
Meteor Shower	70	62	30	49
Misty	80	69	40	63
Moonstruck	40	46	30	47
Morning star	100	53	40	59
Night Star	30	52	30	33
Opulencia	40	61	40	51
Papillon	70	56	40	64
Pavarotti	70	46	40	65
Primo	40	44	30	53
Purple prince	50	84	40	49
Ravel	80	85	40	61
Santa Fe	60	55	50	52
Saturn	50	41	30	51
Sentyna	40	36	40	40
Sequoia	70	55	40	64
Starburst	40	53	20	41
Virginia	40	55	30	49
Wishing well	40	48	30	50

Tamaño de botón (cm)

Materiales genéticos	No. de cortes			
	1	2	3	4
90-949-05	4.7	3.7	4.7	4.7
91-918	4.0	4.7	4.0	4.2
93-5612	5.4	4.6	4.7	4.7
93-10231	3.4	3.0	2.3	2.8
Angela	4.5	3.2	3.5	4.4
Black Magic	4.0	4.3	4.1	4.3
Capuccino	4.3	4.2	4.0	4.4
Charmilla	4.8	4.2	4.3	4.7
Coral Sea	4.3	4.6	3.7	4.4
El dorado	4.2	5.2	5.0	5.0
Emperor	6.3	5.2	4.7	5.2
Fantasy	5.7	4.3	4.1	5.4
Flamenco	5.0	4.0	4.0	4.2
Golden Galaxy	2.6	3.2	2.5	2.7
Konfetty	4.7	4.2	4.2	4.0
Legacy	5.6	5.2	3.6	5.0
Meteor Shower	3.0	4.9	2.3	2.6
Misty	5.6	4.6	3.4	5.2
Moonstruck	3.5	3.2	2.9	2.7
Morning star	3.5	2.9	2.8	2.8
Night Star	2.2	2.6	2.0	2.1
Opulencia	5.3	4.6	4.1	5.2
Papillon	5.2	4.8	4.3	4.8
Pavarotti	5.2	6.4	4.9	5.3
Primo	5.3	4.8	4.5	4.7
Purple prince	2.6	2.7	2.2	2.7
Ravel	4.6	5.4	4.7	5.1
Santa Fe	5.4	5.4	4.5	4.1
Saturn	4.3	3.7	3.8	4.1
Sentyna	2.5	5.0	4.4	2.9
Sequoia	3.9	4.1	4.0	4.5
Starburst	2.7	2.6	3.2	2.6
Virginia	5.0	4.8	4.0	5.4
Wishing well	3.9	4.2	3.3	3.7

Tamaño de flor (cm)

Materiales genéticos	No. de cortes			
	1	2	3	4
90-949-05	7.6	8.6	8.5	6.8
91-918	8.8	8.1	9.7	6.6
93-5612	11.0	9.8	7.9	5.2
93-10231	7.7	5.2	5.4	4.7
Angela	7.5	9.6	8.8	7.6
Black Magic	6.8	9.1	9.3	7.6
Capuccino	6.1	8.2	7.7	6.9
Charmilla	9.6	9.1	8.2	7.9
Coral Sea	7.8	8.7	7.4	8.3
El dorado	7.3	9.4	9.1	7.6
Emperor	9.5	10.7	9.2	9.2
Fantasy	8.7	9.9	9.0	7.0
Flamenco	8.8	8.3	8.4	7.0
Golden Galaxy	7.4	5.3	5.3	4.1
Konfetty	8.0	8.6	7.3	6.3
Legacy	12.0	10.5	9.4	7.6
Meteor Shower	5.9	5.1	5.7	4.9
Misty	8.6	9.3	8.2	7.4
Moonstruck	6.7	5.2	5.0	4.5
Morning star	6.8	5.6	5.7	4.8
Night Star	6.6	6.0	4.7	3.0
Opulencia	8.0	9.8	8.3	8.6
Papillon	10.5	10.0	8.0	8.4
Pavarotti	9.4	8.1	9.1	5.9
Primo	9.3	9.0	9.1	5.8
Purple prince	7.4	5.4	5.4	4.8
Ravel	6.4	8.7	7.6	4.9
Santa Fe	7.8	9.9	8.4	8.6
Saturn	7.4	8.2	7.6	7.2
Sentyna	5.4	4.9	8.3	6.0
Sequoia	9.4	9.2	9.0	10.9
Starburst	3.5	5.0	6.2	4.7
Virginia	10.1	10.5	9.1	7.7
Wishing well	9.9	7.5	7.2	5.7

Número de pétalos

Materiales genéticos	No. de cortes			
	1	2	3	4
90-949-05	43	59	55	40
91-918	29	65	47	60
93-5612	31	30	48	37
93-10231	42	46	31	33
Angela	38	32	33	33
Black Magic	38	26	33	34
Capuccino	41	36	35	34
Charmilla	37	28	33	36
Coral Sea	31	43	25	26
El dorado	25	46	43	41
Emperor	35	34	31	31
Fantasy	46	48	46	40
Flamenco	29	24	24	25
Golden Galaxy	40	35	38	37
Konfetty	29	34	27	28
Legacy	20	24	22	22
Meteor Shower	30	42	23	23
Misty	30	29	26	28
Moonstruck	43	39	48	42
Morning star	64	45	45	43
Night Star	51	45	59	54
Opulencia	43	35	58	34
Papillon	40	36	36	35
Pavarotti	30	29	33	28
Primo	34	32	40	37
Purple prince	40	60	64	43
Ravel	27	28	28	27
Santa Fe	38	34	34	34
Saturn	41	38	35	37
Sentyna	34	32	33	34
Sequoia	30	19	32	30
Starburst	47	44	46	46
Virginia	37	30	39	35
Wishing well	36	29	26	30

ANEXO 11

CUADRO 23. Valores de 7 variables de 4 cortes realizados durante la evaluación en 34 materiales genéticos de rosa bajo condiciones de invernadero en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéque

Vida en florero (días)

Materiales genéticos	No. de cortes			
	1	2	3	4
90-949-05	12	7	6	7
91-918	13	12	8	9
93-5612	14	8	8	8
93-10231	10	8	7	8
Angela	16	8	7	8
Black Magic	12	9	8	7
Capuccino	12	9	7	7
Charmilla	12	9	6	8
Coral Sea	13	8	5	7
El dorado	12	10	10	8
Emperor	14	8	6	9
Fantasy	13	8	5	7
Flamenco	12	9	7	8
Golden Galaxy	13	9	8	9
Konletty	14	12	10	9
Legacy	13	9	7	7
Meteor Shower	10	13	9	8
Misty	12	8	9	8
Moonstruck	16	9	7	9
Morning star	11	9	8	9
Night Star	11	10	8	9
Opulence	13	8	6	7
Papillon	12	9	8	8
Pavarotti	17	18	8	10
Primo	13	10	7	7
Purple prince	12	9	7	8
Ravel	12	18	8	10
Santa Fe	13	11	10	6
Saturn	13	9	7	7
Sentyna	12	8	8	9
Sequoia	16	9	7	7
Starburst	12	7	7	7
Virginia	12	12	10	7
Wishing well	13	8	7	9

Ciclo de producción (días)

Materiales genéticos	No. de cortes			
	1	2	3	4
90-949-05	70	69	51	59
91-918	85	68	52	59
93-10231	62	68	49	61
93-5612	65	55	52	54
Angela	65	67	52	60
Black Magic	65	68	55	54
Capuccino	54	63	47	52
Charmilla	63	58	50	52
Coral Sea	64	58	50	55
El dorado	48	55	52	51
Emperor	65	63	47	59
Fantasy	56	61	50	51
Flamenco	60	66	51	59
Golden Galaxy	58	85	56	67
Konletty	64	67	51	59
Legacy	48	54	47	49
Meteor Shower	64	62	60	65
Misty	65	60	60	61
Moonstruck	58	63	61	59
Morning star	70	55	53	66
Night Star	48	58	52	59
Opulence	61	60	53	59
Papillon	65	66	56	61
Pavarotti	80	83	58	62
Primo	65	58	49	51
Purple prince	60	74	51	60
Ravel	65	65	53	60
Santa Fe	50	65	55	51
Saturn	65	60	51	53
Sentyna	65	63	53	59
Sequoia	58	63	48	53
Starburst	56	68	61	55
Virginia	64	65	55	52
Wishing well	60	63	50	59

Productividad (tallos por planta)

Materiales genéticos	No. de cortes		
	1	2	3
91-918	3.2	4.7	4.0
93-10231	3.8	1.8	3.5
90-949-05	3.6	4.6	6.7
93-5612	1.8	1.7	3.8
Angela	3.6	3.4	4.8
Black Magic	3.6	4.1	4.2
Capuccino	5.4	6.3	8.4
Charmilla	3.2	5.7	4.6
Coral Sea	4.2	4.4	7.0
El dorado	2.0	4.4	4.4
Emperor	1.8	1.5	3.6
Fantasy	3.0	4.6	4.4
Flamenco	2.8	1.9	4.6
Golden Galaxy	6.8	1.3	2.3
Konletty	5.0	4.9	7.7
Legacy	2.2	2.3	4.7
Meteor Shower	3.6	1.8	4.2
Misty	4.4	6.5	3.0
Moonstruck	4.2	2.9	4.2
Morning star	3.6	1.3	5.7
Night Star	4.4	3.4	6.3
Opulence	3.8	2.3	4.5
Papillon	2.2	2.6	4.1
Pavarotti	2.4	5.7	3.5
Primo	3.6	3.1	4.8
Purple prince	6.8	2.2	8.1
Ravel	3.6	2.9	6.8
Santa Fe	1.0	3.2	5.8
Saturn	3.2	4.5	4.3
Sentyna	4.8	2.2	6.0
Sequoia	3.2	2.0	3.1
Starburst	4.0	4.9	6.5
Virginia	3.6	4.6	4.5
Wishing well	6.8	1.1	10.3



BLACK MAGIC



91-918



FLAMENCO



RAVEL



MORNING STAR



FANTASY



SEQUOIA



KONFETTY



CORAL SEA



EMPEROR



PURPLE PRINCE



STARBURST



VIRGINIA

OPULENCE



SANTA FE

PAPILLON



Figura 9. Fotografías de los materiales de rosa con mejores características para la producción



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

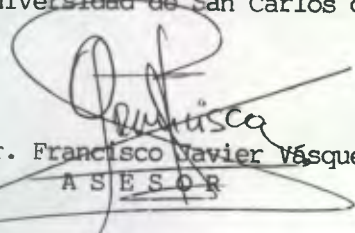
LA TESIS TITULADA: "EVALUACION AGRONOMICA DE 34 MATERIALES GENETICOS DE ROSA
(Rosa sp.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN SANTO DOMIN-
GO XENACUJ, SACATEPEQUEZ".


DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EMERSON OMAR HERRERA JUAREZ


CARNET No: 9210004

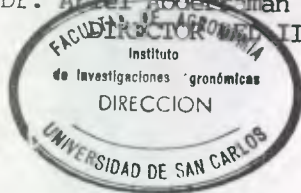
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Inga. Agra. Myrna Ethel Herrera Sosa
Ing. Agr. José Vicente Martínez Arévalo

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

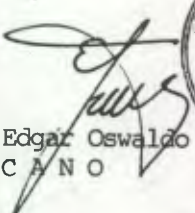

Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
A S E S O R


Ing. Agr. Eduardo Federico Flores Salazar
A S E S O R


Dr. Ariel Abel Domán Ortiz López
DIRECCION IIA.



I M P R I M A S E


Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera
D E C A N O



cc:Control Académico
IIA.
Archivo
AO/prr.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.
TEL/FAX (502) 476-9794

e-mail: ilusac.edu.gt & <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>