

# Análisis del volumen de ventas de rosas en la empresa “*High connection flowers*” aplicando diseño de experimentos: caso particular.

Analysis of turnover of roses in the company "*High connection flowers*" applying design experiments: particular case.

Carlos Ernesto Flores Tapia, Karla Lisette Flores Cevallos, Andrés Santiago Mendoza Misse, Adrián Valdivieso

<sup>1</sup>Ingeniería Comercial, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato-Fundación Los Andes, Ecuador.

florestapiacarlos@yahoo.com  
lis\_ceva@yahoo.es

**Resumen**— El estudio se lleva a cabo en la empresa florícola del cantón Latacunga “*High Connection Flowers*”; el mismo que investiga el efecto que tiene el tamaño del tallo, las variedades de rosas más importantes cultivables y el estado del botón sobre el volumen total de ventas. Se utilizan herramientas de los métodos cuantitativos para la toma de decisiones; esto es, el diseño de experimentos a través de modelos factoriales completos.

**Palabras clave**— Diseño Experimental. Métodos cuantitativos. Productividad. Rentabilidad. Diseños factoriales. Sector florícola. Desarrollo territorial.

**Abstract**— The study was carried out in the floriculture company Latacunga Canton "*High Connection Flowers*"; the same investigating the effect of stem size, the most important varieties of cultivable roses and button state of total sales volume. Tools of quantitative methods for decision-making are used; that is, the design of experiments through full factorial models.

**Key Word** — Experimental Design. Quantitative methods. Productivity. Cost effectiveness. Factorial Designs. Floriculture sector. Territorial development

## I. INTRODUCCIÓN

Los diseños factoriales se utilizan en experimentos dentro de los cuales intervienen diferentes factores con el fin de estudiar el efecto sobre los mismos. Existen varios tipos de diseños; el más importante de estos casos especiales ocurre cuando se tienen  $k$  factores, cada uno con dos niveles. Estos niveles pueden ser cuantitativos como el peso de una persona. También pueden ser cualitativos como sería el caso de dos máquinas, dos

operadores, los niveles "superior" e "inferior" de un factor, o quizás, la ausencia o presencia de una sustancia.

La presente investigación incluye tres factores de tipo cualitativo con los que se busca analizar los posibles efectos sobre el volumen de ventas de la empresa “*High Connection Flowers*” en un determinado período de tiempo en relación con la demanda total.

Esto permite establecer cierto tipo de caracterización del volumen de ventas de acuerdo a una variedad determinada con base a un soporte estadístico robusto, tal como lo es el que se obtiene al aplicar un diseño de experimentos.

Objetivo: Probar que los factores variedad de rosas, tamaño de tallo y estado del botón inciden en el volumen de ventas de la empresa “*High Connection Flowers*”.

Para ello se plantea las siguientes hipótesis:

1. Igualdad de varianza.
2. Normalidad de los residuos.
3. Contraste de hipótesis estadístico.  
Ho. Ningún de los factores (variedad, tamaño o botón) incide en el volumen de ventas de la empresa “*High Connection Flowers*”.  
H1. Al menos uno de los factores (variedad, tamaño o botón) incide en el volumen de ventas de la empresa “*High Connection Flowers*”.

A continuación, se revisa la literatura previa y se redactan los conceptos generales. Después se detalla el contenido. En la siguiente parte se exponen las conclusiones. Finalmente se

presentan las recomendaciones, así como las áreas de investigación futura.

## II. CONTENIDO

### A. Conceptos generales.

Documento que presenta, de manera detallada, los resultados

1) Minitab es un programa que ha ido creciendo en su desarrollo e interacción con el usuario para esto se lo define de la siguiente manera “Minitab es un programa que interactúa con el usuario permitiéndole usar varias herramientas estadísticas.” (Vila, Sedano, & Angel, 2012, pág. 3)

2) Media aritmética es el promedio de los valores indicados en N (Arteaga, 2014)

3) Desviación estándar es una medida de dispersión para las variables de razón y para las variables de intervalos. (Estadística Descriptiva, pág. 4)

4) El valor probabilístico permite declarar la significación de dicha prueba con el número de datos expuestos. (Fernandez & García, pág. 2)

5) Un experimento es un procedimiento dentro del cual se crean diferentes pruebas con el fin de evidenciar una o varias hipótesis de acuerdo a un fenómeno determinado.

6) La unidad experimental se refiere al material que permite evaluar la variable respuesta al cual se le aplican los distintos niveles de los factores de tratamiento para obtener una medición representativa.

7) Una variable es un elemento simbólico no especificado dentro de un conjunto. Estas pueden ser cuantitativas cuando se expresan en números, por ejemplo, los kilómetros, o también pueden ser cualitativas, las mismas que expresan cualidades, por ejemplo, la personalidad de una persona.

8) Un factor es una variable que nos interesa y tendrá un posible efecto sobre la resolución que se quiere estudiar, también se los puede definir como tipos específicos del factor que se toma en cuenta para la ejecución del experimento.

9) Factores controlables “son variables de proceso o características de los materiales experimentales que se pueden fijar en un nivel dado. Algunos de estos son los que usualmente se controlan durante la operación normal del proceso.” (Pulido & Salazar, 2008)

10) El factor tratamiento es el cual interesa conocer su influencia en la respuesta.

11) El factor bloque es el cual no interesa conocer su influencia sobre la respuesta, pero la misma debe ser controlada para para que disminuya la variabilidad residual.

12) Tratamiento es una combinación específica de los niveles de los factores en estudio. En un diseño de experimentos que cuenta con un único factor existen diferentes niveles de factor y en un diseño con varios factores existen distintas combinaciones de niveles de factor.

Existen diferentes tipos de variables y factores, tales como:

- Variables de respuesta
- Factores controlables
- Factores no controlables
- Factores estudiados
- Niveles y tratamientos

13) Tamaño del experimento es el número total de observaciones que se recogieron durante el experimento.

14) El error determina las diferencias que existen entre el valor exacto y observado en cada medición.

Existen dos tipos de errores:

- Error aleatorio
- Error experimental

15) “El diseño de experimentos es la aplicación del método científico para generar conocimiento acerca de un sistema o un proceso” (Pulido & Salazar, 2008)

Los experimentos se lo realizan en diferentes campos del conocimiento, con el objetivo de aceptar o rechazar una hipótesis ya planteada.

Dentro del diseño de experimentos existe una serie de técnicas que manipulan un proceso y así proporcionar información para mejorarlo.

“En el diseño experimental se plantean una serie de pruebas experimentales para que los datos desarrollados se puedan analizar estadísticamente para generar conclusiones auténticas e imparciales.” (Montgomery, 2014)

Para diseñar experimentos se desarrollan modelos, los cuales son estadísticos cuyo objetivo es conocer si determinados factores influyen o no en una variable determinada.

El objetivo del diseño de experimentos es analizar si al utilizarse un determinado tratamiento se logra conseguir una mejora en el experimento. Es por ello que el experimento se lo hace aplicando el tratamiento y viceversa.

16) La metodología del estudio de experimentos varía las condiciones de la realización de un proceso empírico en el cual aumenta la probabilidad de detectar cambios importantes en la respuesta, obteniendo así un mayor conocimiento del comportamiento del proceso de interés.

Unos diseños de experimentos se realizan por varios motivos como:

- Determinar las causas principales de variación en el resultado
- Encontrar las condiciones experimentales con las que se consigue un valor extremo en la variable de respuesta
- Comparar las respuestas en diferentes niveles de observación de variables controladas
- Obtener un modelo estadístico matemático que permita hacer predicciones de respuestas futuras.

17) Dentro del diseño de experimentos se pueden cometer varios errores entre los más comunes son:

- Inconsistencia de los datos:  
Esto se da debido a que las cosas cambian con el tiempo, esto se evidencia en los datos que se recojan, lo que hace que los datos históricos no sean muy confiables y más si se han tomado en un amplio espacio de tiempo
- Variables con fuerte correlación:  
Pueden existir dos o más variables que se correlacionen altamente Por ejemplo, en el proceso hay dos variables X1 Y X2 fuertemente correlacionadas que influyen en la respuesta, pero si en los datos que se tiene aumenta al mismo tiempo el valor de las dos variables no es posible distinguir si la influencia es debida a una u otra o a ambas variables (confusión de los efectos)  
El rango de las variables controladas es limitado  
Si una de las variables importantes cuenta con un rango pequeño, no se podrá saber su influencia fuera de ese rango y la relación con la variable de interés puede quedar oculta.  
Esto ocurre cuando se utilizan datos recogidos al trabajar el proceso en condiciones normales

18) Se identifican cuatro etapas en el Diseño de experimentos:

- Planificación de un experimento.  
Para la ejecución de un experimento se debe tomar en cuenta la presencia de varios factores cuya influencia puede estar oculta por la variabilidad de los resultados muestrales. Para la planificación es muy importante determinar los factores que realmente influyen y estimar su influencia  
El proceso de planeación cuenta de los siguientes puntos:
  - Definición de hipótesis
  - Variables y factores
    - Selección del diseño
    - Definición de la variable dependiente
    - Aleatorización
    - Planeación del trabajo
- Análisis de datos.  
Para analizar los datos, se debe determinar un modelo de análisis de varianza o una técnica estadística la cual se adapte mejor al comportamiento de los datos, sin

embargo será cuestión del investigador saber recolectar, analizar e interpretar los datos.

- Interpretación.  
Para dar este paso se debe realizar un análisis detallado de todo el proceso de experimentación para evidenciar todo lo que se pudo aprender dentro del mismo y de esta forma observar si existe o no el resultado que se esperó obtener.
  - Conclusiones finales.  
Para finalizar cuando ya se han analizado e interpretado los datos, se deben tomar las conclusiones finales sobre los resultados que arrojó el experimento, también como alternativa de comprobación se pueden aplicar pruebas de confirmación al experimento para de esta forma validar lo que se ha hecho en el experimento y las conclusiones que se han planteado y después en base a los resultados formular nuevas hipótesis.
- 19) Existen tres principios en el diseño de experimentos que hay que tomar en cuenta:
- Principio de Aleatorización.  
Aleatorizar todos los factores no controlados por el experimentador en el diseño experimental y que pueden influir en los resultados serán asignados al azar a las unidades experimentales.
  - El bloqueo.  
Se deben dividir o particionar las unidades experimentales en grupos llamados bloques de modo que las observaciones realizadas en cada bloque se realicen bajo condiciones experimentales lo más parecidas posibles.

## B. Planteamiento del problema.

El análisis sectorial de flores expuesto por Pro Ecuador en el 2013 expresa que las flores ecuatorianas son consideradas como las mejores del mundo por su calidad y belleza inigualables. En el marco de exportación existen varios requisitos para poder exportar; entre los que se encuentra: verificar el estatus fitosanitario es decir verificar si el país de destino ha levantado las restricciones sanitarias de acceso a los productos de origen vegetal ecuatorianas. Obtener el registro en Agrocalidad. “De acuerdo a la tendencia de los últimos años la flor más exportada es la rosa ya que por su calidad ha obtenido un prestigio a nivel mundial por lo cual es muy demandada.” (PROECUADOR, 2013)

Con el desarrollo de esta investigación se pretende conocer la relación existente entre la demanda de las rosas con referencia a las variedades con mayor preferencia, tamaño de corte del tallo y punto de abertura del botón. Características que a nivel mundial representan los elementos diferenciadores con la competencia y los

factores que hacen más demandada a una rosa. Muchas revistas y artículos hacen mención a dicha calidad percibida por los diferentes mercados, de tal forma (Rioseco, 2012), en una serie de entrevistas a exponentes floricultores expone que “el mercado ruso exige tallos largos, botones grandes y color pronunciado.”

La empresa estudiada opera en el mercado nacional e internacional, registrada legalmente bajo la razón social de Mayorga Cevallos Paulina Alexandra, quién es propietaria de la organización y forma parte activa de la gestión de ventas de exportación. Para facilidad de reconocimiento, la empresa realiza sus actividades bajo el nombre y sello comercial de “*High Connection Flowers*”. Adaptándose a los estándares de calidad internacional, la empresa realiza los permisos necesarios y obtiene la aprobación de Agrocalidad, misma que bajo registro EC05-AGCF-01-1272 establece a la empresa bajo el tipo de registro Acopiador - Comercializador - Exportador, proporcionándole las herramientas necesarias para iniciar sus exportaciones en mercados como Estados Unidos, Canadá, Brasil, Argentina, etc.

Actualmente la organización posee una extensión de 3.5 ha, mismas que producen quince variedades de rosas, destinadas a mercado nacional e internacional. (AGROCALIDAD). Para el estudio se escogió las tres variedades más representativas en el mercado, teniendo como referencia que “Ecuador es el tercer exportador de flores en el mundo, luego de Holanda y Colombia, y el primer productor y exportador de rosas y *gypsophila*. Siendo la rosa la flor preferida por los productores.” (Acosta & Mejía, 2014)

Las variedades escogidas fueron las siguientes:

- Freedom caracterizado por su color de botón rojo aterciopelado, la longitud de sus tallos varía de cincuenta a noventa centímetros y una vida en el florero de hasta 14 días. (Martínez, 2010)
- Mondial representada por su color crema con una longitud de tallo que alcanza hasta los noventa centímetros y una vida en el florero de aproximadamente 16 días. (PLANTECUADOR)
- Vendela muy apetecida por su color blanco marfil, y con un largo de tallo disponible desde los cuarenta hasta los noventa centímetros considerando una vida en el florero de diez días.

Así también el botón juega un tamaño fundamental ya que de acuerdo al estado en el que este se encuentre la rosa, determinará los usos de la misma. Determinando lo que se conoce como el grado del punto de corte, que es de suma importancia al determinar la calidad. Siendo estos puntos para el caso de estudio: abierto cuando el botón tiene una

cuarta parte de los pétalos separados de su centro y cerrado cuando los pétalos se mantienen aun ligeramente unidos al centro. Aclarando que “el grado es la relación entre la longitud del tallo, tamaño del botón floral, cantidad de flores, consistencia y el peso del ramo.” (Colombia, 2002)

Con la colaboración de los diferentes departamentos de la empresa mencionada se pudo conocer el procedimiento técnico en el área de cultivo y de postcosecha, llegando a determinar que el punto de corte de los tallos está dado en tres escalas, es decir; son cortados en tres medidas diferentes. Dichas medidas deben acoplarse a los demás insumos dispuestos a preparar a los tallos para su mejor presentación, dichas medidas son de sesenta, setenta y noventa centímetros, haciendo énfasis en que “cada variedad tiene un punto de corte distinto y por tanto el nivel de madurez del botón y el pedúnculo va a ser decisivo para la posterior evolución de la flor, una vez cortada.” (UNAD)

Para determinar el volumen de ventas se procedió a indagar los registros históricos de ventas, facilitados por la empresa; pues, se consignan diariamente el número de tallos comercializados de acuerdo a su tamaño y variedad. De esta forma se llegó a conocer el número semanal de rosas cultivadas. Con esta información disponible se agruparon los datos partiendo de las variedades mencionadas, subdividiendo de acuerdo al tamaño del tallo y el estado del botón.

Tabla 1: Distribución de las ventas de acuerdo a la variedad, tallo y botón.

		ESTADO DEL BOTÓN					
		CERRADO			ABIERTO		
VARIEDAD	TAMAÑO TALLO	60	70	90	60	70	90
	VARIEDAD	FREEDOM	100	125	200	150	190
180			200	250	180	170	300
MONDIAL		150	180	150	210	150	250
		125	200	175	220	160	230
VENDELA		150	170	230	250	300	240
		170	230	250	220	220	260

Fuente: Empresa “*High Connection Flowers*”

C. Prueba de Varianza.

Una vez que se tiene el cuadro con la información recolectada se procede al diseño de experimentos para evaluar las distintas hipótesis que se plantearon sobre la influencia de una variable

específica en el total de ventas efectuadas. De acuerdo al planteamiento teórico se plantea la hipótesis para la varianza:

La varianza para los residuos o valores es cero.

Adicionalmente se plantea:

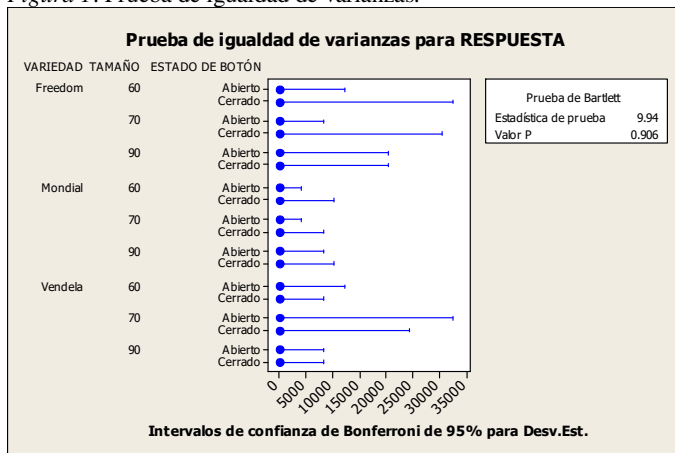
H<sub>0</sub>: La varianza de los residuos es constante.

H<sub>1</sub>: La varianza de los residuos no es constante.

Para la prueba de varianza se usa el estadístico de Bartlett.

Al observar los datos de esta prueba (ver figura 1) se puede concluir a través de su valor P (0,906) que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, el experimento presenta una varianza constante en sus residuos.

Figura 1: Prueba de igualdad de varianzas.



D. Prueba de Normalidad.

Ahora en lo que se refiere a la normalidad, la hipótesis es la siguiente:

Los residuos siguen una distribución normal.

Con lo que se plantea las siguientes hipótesis de prueba:

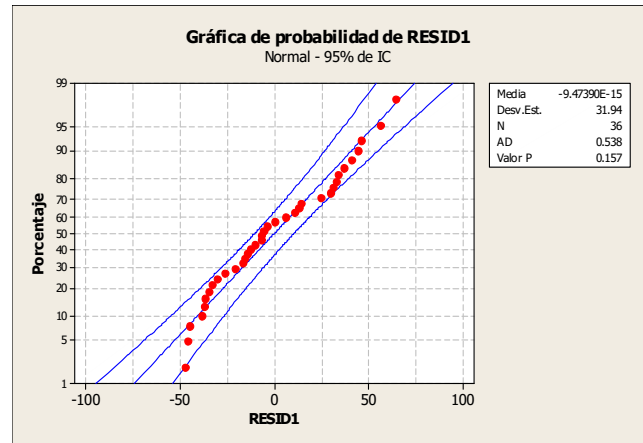
H<sub>0</sub>: Los errores o residuos son normales

H<sub>1</sub>: Los errores o residuos no son normales

Entre los diferentes estadísticos de prueba de normalidad, se utilizó el test de Anderson Darling.

Se observa en esta prueba que el valor P es de 0.157 con lo que se puede concluir que se cumple con el supuesto de normalidad.

Figura 2: Gráfica de probabilidad de RESID1



E. Contraste de hipótesis estadístico.

Se procede a continuación con la evaluación de la variable respuesta (volumen en ventas) en relación con los efectos que tiene de las otras variables explicativas mencionadas con anterioridad.

Para ello se utiliza la información obtenida de la tabla ANOVA, en donde se identifican los factores más significantes o que inciden en mayor proporción sobre las variables respuesta.

Los datos arrojados por Minitab son los siguientes:

Diseño factorial de múltiples niveles

Factores: 3 Réplicas: 2  
 Corridas base: 18 Total de corridas: 36  
 Bloques base: 1 Total de bloques: 1

Número de niveles: 3, 3, 2

Modelo lineal general: RESPUESTA vs. VARIEDAD, TAMAÑO, ESTADO DE BOTÓN

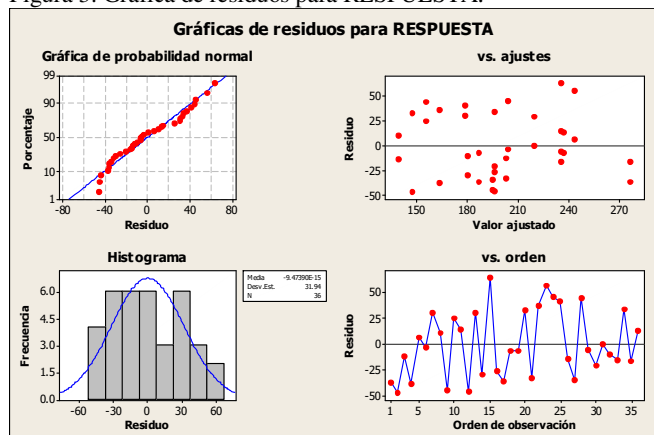
Análisis de varianza para RESPUESTA, utilizando SC ajustada para pruebas

Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
VARIEDAD	2	11254	11254	5627	4.73	0.016	
TAMAÑO	2	20517	20517	10258	8.62	0.001	
ESTADO DE BOTÓN	1	14201	14201	14201	11.93	0.002	
Error	30	35697	35697	1190			
Total	35	81669					

Después de aplicar un diseño factorial completo, la tres variables estudiadas tienen significancia para el experimento; es decir, “Variedad”, “Tamaño” y “Estado de Botón” (esto se observa en la última columna en donde sus valores P no son significantes ya que es menor al alfa que ha sido establecido)

0,05), con lo cual se puede afirmar que las variables mencionadas influyen en el volumen de ventas de la empresa “High Connection Flowers” en el período determinado.

Figura 3: Gráfica de residuos para RESPUESTA.



Análisis de varianza para RESPUESTA, utilizando SC ajustada para pruebas

Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F
VARIEDAD	2	11254.2	11254.2	5627.1	6.20
TAMAÑO	2	20516.7	20516.7	10258.3	11.30
ESTADO DE BOTÓN	1	14200.7	14200.7	14200.7	15.65
VARIEDAD*TAMAÑO	4	7566.7	7566.7	1891.7	2.08
VARIEDAD*ESTADO DE BOTÓN	2	459.7	459.7	229.9	0.25
TAMAÑO*ESTADO DE BOTÓN	2	3205.6	3205.6	1602.8	1.77
VARIEDAD*TAMAÑO*ESTADO DE BOTÓN	4	8127.8	8127.8	2031.9	2.24
Error	18	16337.5	16337.5	907.6	
Total	35	81668.8			

Fuente	P
VARIEDAD	0.009
TAMAÑO	0.001
ESTADO DE BOTÓN	0.001
VARIEDAD*TAMAÑO	0.125
VARIEDAD*ESTADO DE BOTÓN	0.779
TAMAÑO*ESTADO DE BOTÓN	0.199
VARIEDAD*TAMAÑO*ESTADO DE BOTÓN	0.105

Se observa también que las interacciones “Variedad \* Tamaño”, “Variedad \* Estado del botón”, Tamaño \* Estado del botón” y, “Variedad \* Tamaño \* Estado del botón” no son significativas, pues contemplan valores superiores al nivel alfa establecido en 0,05 para este experimento. Esto quiere decir que las interacciones mencionadas no inciden en el volumen de ventas de la empresa “High Connection Flowers” en el período estudiado.

### III. CONCLUSIONES

- Se prueba que la varianza de los residuos es constante aplicando el estadístico de Bartlett; así como que los residuos siguen una distribución normal, utilizando la prueba de Anderson Darling.

- Se determina, utilizando el análisis ANOVA, que los factores variedad de rosas, tamaño de tallo y estado del botón inciden en el volumen de ventas de la empresa “High Connection Flowers”, una vez comparados los valores de probabilidad P. Los valores P obtenidos por las variables de estudio en la prueba de varianza fueron Variedad 0.016, Tamaño 0.001 y estado de botón 0.002. Estableciendo que influyen en el volumen de ventas, con un alfa de 0,05.

### RECOMENDACIONES

- En posteriores estudios se puede considerar variables tales como capacitación del personal de post-cosecha, puesto que sería interesante estudiar si la habilidad de los trabajadores determina la calidad final de empaque en las rosas.
- Se puede considerar en futuras investigaciones la inclusión de nuevas variedades, si bien las existentes son las comercializadas, ha empezado a surgir un segmento de mercado que requiere variedades nuevas.

### REFERENCIAS

- [1]. Acosta, Ó., & Mejía, A. (2014) Estudio de Prefactibilidad para la Producción y Exportación. [Online] Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3104/3/T-UCE-0005-525.pdf>
- [2]. AGROCALIDAD. (s.f.) Lista Oficial de Operaciones de Exportación de Ornamentales, Registrados. [Online]. Available: <http://www.agrocalidad.gob.ec/Ornamentales/orname ntales.php?a=view&recid=1360>
- [3]. Álvarez I. Introducción a la Calidad. Ideas propias, 2006.
- [4]. Álvarez R. Introducción a la Administración de Ventas. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, 2000.
- [5]. Arteaga, B. (2014) Descripción de una variable: Medidas de Localización. [Online]. Available: [http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/imolina/MiDocencia/Estadistica\\_INFDOC/Tema3DescripUn aVar\\_MLocal.pdf](http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/imolina/MiDocencia/Estadistica_INFDOC/Tema3DescripUn aVar_MLocal.pdf)
- [6]. Cabrerizo M. Determinación del importe de las ventas (Procesos de venta). Editex, 2006.
- [7]. Colombia, I. A. (2002) Operaciones de poscosecha empleadas en el cultivo de flores. [Online]. Available: [http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/posc o\\_flores.htm#NORMAS\\_GENERALES\\_DE\\_CLASIFICACION\\_DE\\_FLORES](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/posc o_flores.htm#NORMAS_GENERALES_DE_CLASIFICACION_DE_FLORES).

- [8]. Díaz, A. Diseño estadístico de Experimentos. Antioquia: Universidad de Antioquia, 2009.
- [9]. (2006-2009) Economía, E. d. [Online]. Available: <http://www.economia48.com/spa/d/volumen-de-ventas/volumen-de-ventas.htm>
- [10]. (s.f.) Estadística Descriptiva. [Online]. Available: [http://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md1/ejec/AE/ED/S11/ED11\\_Visual.pdf](http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md1/ejec/AE/ED/S11/ED11_Visual.pdf)
- [11]. Eudeba. Inferencia estadística y diseño de experimentos, 2004.
- [12]. Fernández, E., & García, P. Métodos Estadísticos y valor P. [Online]. Available: [http://www.econ.uba.ar/www/institutos/epistemologia/marco\\_archivos/ponencias/Actas%20XIII/Trabajos%20Episte/Fernandez%20Loureiro,%20Garcia\\_trabajo.pdf](http://www.econ.uba.ar/www/institutos/epistemologia/marco_archivos/ponencias/Actas%20XIII/Trabajos%20Episte/Fernandez%20Loureiro,%20Garcia_trabajo.pdf)
- [13]. Gómez, M. Introducción a la metodología de la investigación científica. Córdoba, 2006.
- [14]. Idefonso Grande, E., & Abascal Fernández, E. Fundamentos y técnicas de investigación comercial. Madrid. 2011.
- [15]. Kotler P. Fundamentos de marketing. México: Pearson, 2001.
- [16]. Kuehl, R. O. Diseño de experimentos. International Thomson, 2001.
- [17]. Kuehl, R. O. Diseño de experimentos: principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. México, D.F: Thomson Learning, 2001.
- [18]. Marketing. Kotler P. México: Pearson, 2001.
- [19]. Martínez, D. (2010) "Evaluar la Efectividad de la Hormona PROYEM a Tres Dosis para el Basaleo en el Rosal (ROSA SP) en Tres Variedades (FREEDOM, FOREVER YOUNG, SEXY RED) Pujilí, Cotopaxi". [Online]. Available: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/843/1/T-UTC-0610.pdf>
- [20]. Montgomery. Diseño y análisis de experimentos. México: LIMUSA S.A., 2004.
- [21]. Montgomery, D. Diseño y Análisis de Experimentos. México: Limusa Wiley, 2014.
- [22]. Peña Sánchez de Rivera, D. Regresión y diseño de experimentos. España, 2002.
- [23]. Peña, D. Regresión y diseño de experimentos. Alianza, 2010.
- [24]. PLANTECUADOR. (2016). Características de la variedad. [Online]. Available: <http://www.plantecuador.com/Spanish/varfiles/ibody.php?variety=Mondial>
- [25]. PROECUADOR. (2013). Análisis Sectorial de Flores. [Online]. Available: [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/07/PROEC\\_AS2013\\_FLORES.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/07/PROEC_AS2013_FLORES.pdf)
- [26]. Pulido, H. G. Análisis y diseño de experimentos. Mc Graw Hill, 2012.
- [27]. Pulido, H. G., & Salazar, R. d. Análisis y diseño de experimentos (Vol. 1). México: Mc Graw Hill, 2008.
- [28]. Ramos, X. MIIXERVICES. Ambato, 2016.
- [29]. Rioseco, P. (2012) Ecuador: Sus rosas son embajadoras en el mundo. [Online]. Available: [http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=177005](http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=177005)
- [30]. Scott, E., & Maxwell, D. Designing Experiments and Analyzing Data. Psychology Press, 2004.
- [31]. UNAD. (s.f.) Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado el 9 de Julio de 2016, de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/302568/Material\\_didactico\\_definitivo/leccion\\_10\\_cultivo\\_de\\_rosa\\_rosa\\_spp.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/302568/Material_didactico_definitivo/leccion_10_cultivo_de_rosa_rosa_spp.html)
- [32]. Vila, A., Sedano, M., & Ángel, J. (2012) Introducción a Minitab. [Online]. Available: [http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Intro\\_Minitab.pdf](http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Intro_Minitab.pdf)