



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

T e s i s

**Construcción de indicadores agregados para la toma
de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el
Estado de México.**

Que para obtener el grado de:

Maestro en Finanzas

Presenta: Maricarmen Morales Sánchez

Tutor: M.I. Genoveva Barrera Godínez

México, D.F.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE GENERAL

	Página
AGRADECIMIENTOS	I
INTRODUCCIÓN	II
ÍNDICE GENERAL	IV
ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS, ESQUEMAS Y ANEXOS	VII
A. Planteamiento del Problema	IX
B. Objetivo General	X
C. Objetivos Específicos	X
D. Hipótesis	X
E. Metodología	X
F. Resumen Capitular	XI
PARTE UNO. MARCO TEÓRICO	
1. EL SECTOR DE FLORICULTURA	2
1.1 La floricultura a nivel internacional	2
1.1.1 Principales países productores y compradores de flores por bloques económicos	2
1.1.1.1 Unión Europea-Oriente Medio	4
1.1.1.2 América	6
1.1.1.3 Asia	7
1.1.1.4 África	7
1.1.2 Principales especies y variedades producidas	8
1.1.3 Precios internacionales	9
1.2 La floricultura en México	10
1.2.1 Producción nacional	11
1.2.2 Precio	15
1.3 La floricultura en el Estado de México	16
1.3.1 Principales regiones productoras	16
1.3.2 Principales especies producidas	17
1.3.3 Comercialización	18
1.3.4 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas	22
PARTE DOS. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA	
2. NUMEROS ÍNDICES	26
2.1 Definición	26
2.2 Problemas implicados en el cálculo de números Índice	27
2.2.1 Selección de artículos	27
2.2.2 Selección del periodo base	27
2.2.3 Precios de los artículos	28
2.2.4 Elección de la fórmula	28
2.3 Advertencias para interpretar un índice	28
2.4 Aplicaciones de los números índices	29

2.5 Tipos de números índice	29
2.6 Índice de agregados no ponderados	30
2.7 Índice de agregados ponderados	31
2.7.1 Método de Laspeyres	31
2.7.2 Método de Paasche	32
2.7.3 Método de agregados con peso fijo	33
2.8 El número índice ideal de Fisher.	34
3. ANÁLISIS MULTIVARIADO	35
3.1 Definición	35
3.2 Técnicas dirigidas por las variables y dirigidas por los individuos	35
3.3 Análisis de conglomerados	36
3.3.1 Funcionamiento del análisis de conglomerados	36
3.3.2 Determinación del número de conglomerados en la solución final	37
3.3.2.1 Etapa 1: Objetivos del análisis de conglomerados	38
3.3.2.2 Etapa 2: Diseño de investigación en el análisis de conglomerados	38
3.3.2.3 Etapa 3: Supuestos en el análisis de conglomerados	40
3.3.2.4 Etapa 4: Obtención de conglomerados y valoración del ajuste conjunto	40
3.3.3 Consideraciones finales	43
3.4 Componentes principales	44
3.4.1 Ingreso de los datos	46
3.4.2 Extracción de componentes: Parámetros poblacionales conocidos	46
3.4.3 Generación de componentes principales de los datos	47
3.4.4 Varianza y covarianza	48
3.4.5 La geometría de las componentes principales	50
3.4.6 Entrada de covarianza y varianza	52
3.4.7 Número de componentes a retener	53
PARTE TRES. CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES AGREGADOS E INTERPRETACIÓN	
4. CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES AGREGADOS	55
4.1 Variables utilizadas en el estudio	55
4.2 Análisis de conglomerados	56
4.2.1 Determinación de los conglomerados	57
4.3 Índice General de Precios de las Flores	60
4.3.1 Construcción del Índice General de Precios de las Flores	60
4.3.2 Interpretación del Índice General de Precios de las Flores	62
4.4 Análisis de componentes principales	62
4.4.1 Determinación de las componentes principales	65
4.4.2 Construcción del Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores	68
4.4.3 Interpretación del Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores	70

5. INFORMACIÓN GENERAL Y FINANCIERA DE LOS “CULTIVOS TRADICIONALES”	77
5.1 Cultivos tradicionales	77
5.1.1 Crisantemo	78
5.1.2 Rosas	78
5.1.3 Gladiolo	79
5.1.4 Clavel	79
5.2 Oferta y demanda	80
5.3 Estudio de inversión	85
5.3.1 Costos	85
5.3.2 Ingresos	87
5.3.3 Rendimiento del proyecto	88
5.4 Construcción de los índices de los “cultivos tradicionales”	91
CONCLUSIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXO	108

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS, ESQUEMAS Y ANEXOS

	Página
Capítulo 1	
Cuadro 1.1 Países productores, vendedores y compradores de flores de corte por bloque económico.	3
Cuadro 1.2 Consumo de flores en corte y follaje, 2002-2006, en euros.	4
Cuadro 1.3 Países productores de flores en corte en la Unión Europea en millones de euros.	5
Cuadro 1.4 Principales especies negociadas en las subastas de Holanda. 2002-2006, millones de euros.	9
Cuadro 1.5 Regiones productoras de los diferentes estados de la república, especificando las variedades producidas.	13
Cuadro 1.6 Principales especies producidas.	17
Cuadro 1.7 Cadena productiva.	21
Cuadro 1.8 Análisis FODA.	22
Capítulo 2	
Cuadro 2.1 Resumen de índices de agregados ponderados	33
Capítulo 4	
Cuadro 4.1 Variables utilizadas.	56
Cuadro 4.2 Estadísticos descriptivos.	56
Cuadro 4.3 Índice Ideal de Fisher.	61
Cuadro 4.4 Correlaciones.	63
Cuadro 4.5 Pruebas KMO y Bartlett.	64
Cuadro 4.6 Comunalidades.	65
Cuadro 4.7 Varianza total explicada.	65
Cuadro 4.8 Matriz de componentes.	66
Cuadro 4.9 Matriz de componentes rotados.	67
Cuadro 4.10 Matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones.	68
Cuadro 4.11 Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores.	69
Cuadro 4.12 Varianza total explicada.	71
Cuadro 4.13 Matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones.	72
Cuadro 4.14 Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.	73
Capítulo 5	
Cuadro 5.1 Calidad de la flor.	81
Cuadro 5.2 Cantidad demandada de productos comercializados.	83
Cuadro 5.3 Depreciación.	86
Cuadro 5.4 Costos.	86
Cuadro 5.5 Utilidad Neta.	87
Cuadro 5.6. VPN y TIR.	89
Cuadro 5.7 Correlaciones de IGR de los “cultivos tradicionales”.	95

Capítulo 1	
Gráfica 1.1 ¿Qué tipo de flor compra más?	19
Gráfica 1.2 ¿Qué tipo de flor vende más?	20
Capítulo 4	
Gráfica 4.1 Dendrograma.	58
Gráfica 4.2 Variables en los conglomerados.	59
Gráfica 4.3 Índice de Fisher, Laspeyres y Paasche.	61
Gráfica 4.4 Índice General de Precios de las Flores.	62
Gráfica 4.5 Gráfico de sedimentación.	66
Gráfica 4.6 Gráfico de componentes en espacio rotado.	67
Gráfica 4.7 Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores.	70
Gráfica 4.8 Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.	73
Gráfica 4.9 Índice General de Precios e Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.	75
Capítulo 5	
Gráfica 5.1 Lugar donde se produce su flor.	80
Gráfica 5.2 ¿Qué aspectos considera que le impiden exportar?	82
Gráfica 5.3 IGP del clavel, crisantemo, rosa y gladiolo.	84
Gráfica 5.4 Comparativo de Índices de Precios de las Flores.	91
Gráfica 5.5 Comparativo de Índices de Rendimiento de la Producción de las Flores.	92
Gráfica 5.6 Comparativo del Índice de Precios y del Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores “cultivos tradicionales”.	94
Capítulo 5	
Esquema 5.1 Canal de distribución.	84
Anexos	
Anexo 1. Base de datos de flores, 2000-2009.	108
Anexo 2. Historial de conglomeración.	115
Anexo 3. Conformación de grupos al aplicar conglomerados.	116
Anexo 4. Correlaciones.	117
Anexo 5. Número Índice Ideal de Fisher para cada flor seleccionada.	118
Anexo 6. Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores, 2000-2009.	119
Anexo 7. Estado de resultados. Crisantemo	124
Anexo 8. Estado de resultados. Rosa	125
Anexo 9. Estado de resultados. Gladiolo	126
Anexo 10. Estado de resultados. Clavel	127

AGRADECIMIENTOS

No-tecuh-tzin in huel Nelly in Teotl:

*Mochi tlaocol itechpa ye huitz toconhualtlamati
xopan calitec in zan itlatolo chialo in teotl quen*

quinequiz quen quimanaz

In xochil in cuicatl.

Mi respetable Señor Dios:
Toda emoción procede de ti, venimos a saberlo en la primavera; se habla del Dios, se declara de tí, cómo ha de querer, cómo ha de disponer la flor y el canto.

Mucha gente me ha ayudado de diferentes formas, en este largo camino, de tal forma que sería difícil de mencionar.

Me gustaría expresar mi gratitud a mi tutora la Mtra. Genoveva Barrera Godínez por guiarme desde el inicio de este proyecto de investigación para el buen cause del mismo y por su paciencia y ayuda. Extiendo un especial agradecimiento a la Mtra. Verónica Ángeles Morales de la Universidad Autónoma del Estado de México, por sus tan valiosas preguntas, comentarios y sugerencias. Sus observaciones han ampliamente ayudado al mejoramiento y continuidad de esta tesis.

Me gustaría también agradecer a mis colegas de la UNAM y de la UAEMEX, por tan valiosas aportaciones y por el camino que juntos pasamos durante mis estancias académicas. Me enseñaron lo valioso que es la amistad y la importancia que tiene el adquirir conocimientos para el éxito profesional.

Mi familia quien ha hecho un gran esfuerzo personal por mí y con quien siempre he estado presente en sus oraciones, desde que decidí emprender este proyecto académico.

A los productores de flores, que no dudaron en conversar conmigo y proporcionarme información tan valiosa para la elaboración de éste trabajo de investigación.

A mis profesores que me enseñaron el camino hacia el mundo del saber.

Por todo su apoyo, amor y coraje. Para todos ellos, dedico este proyecto de tesis.

INTRODUCCIÓN

Los tiempos actuales son escenario de un cambio fundamental en las estructuras económicas nacionales y el funcionamiento de las empresas y de los diversos tipos de mercados. La tecnología y la globalización de los mercados han creado un mundo sin fronteras donde ningún negocio es demasiado pequeño para participar en el mercado, donde el éxito corresponde a quienes crean y transforman los conocimientos en ventaja. Y la toma de decisiones juega un papel fundamental en la prosperidad de todo emprendimiento.

Ante lo cual, en la presente investigación se aborda la propuesta de construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura. El sistema de producción seleccionado para la integración de la información se ubicó en el Estado de México, uno de los principales productores de flores del país.

El principal objetivo es el construir un Índice General de Precios por medio del número índice ideal de Fisher y un Índice General de Rendimiento de la Producción por medio de la herramienta de componentes principales, como indicadores del sector de floricultura, en el Estado de México, para la toma de decisiones financieras.

Los objetivos específicos son: el conjuntar la información del sector de floricultura, de la última década, tanto internacional como nacional y regional; el aportar índices de precios y de rendimientos, que reúnan la información del sector de floricultura; así como el de aportar una herramienta que sirva tanto para el sector gubernamental como para el productor, en la toma de decisiones financieras.

Para lograrlo, se da respuesta a las preguntas: ¿Cómo se encuentra el sector de floricultura en la última década, en el contexto internacional, nacional y regional? ¿Con la construcción de un Índice General de Precios por medio del Número Índice Ideal de Fisher y de un Índice General de Rendimiento de la Producción por Componentes Principales, se proporcionarán indicadores agregados del sector de floricultura, en el Estado de México, para la toma de decisiones financieras?

De lo anterior surge la inquietud de: “La construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México”. Ya que las variables en estudio del sector de floricultura se unen con el objeto de obtener una estimación del conjunto de datos que no puede ser observado o medido directamente.

La justificación del presente trabajo de investigación, es que la flor es un producto nacional de suma importancia, y aún más para el Estado de México principal zona florícola, que produce alrededor del 53% de las flores que se cultivan a nivel nacional, de aquí la inquietud de poder contar con una herramienta en el sector de floricultura que reúna la información del sector y proporcione alternativas de

oportunidades a los participantes, tanto para el sector gubernamental como para el productor a fin de aportar un estudio formal para la toma de decisiones financieras.

Ya que estos indicadores pueden emplearse como parte de las estadísticas gubernamentales para tener un panorama general del comportamiento de la floricultura ornamental en el Estado de México, a fin de canalizar adecuadamente los recursos gubernamentales en aquellas que por sus características regionales las haga más susceptibles de participar con un porcentaje mayor en el PIB agrícola, lo que se traduce en mejores condiciones para la economía del productor y por ente del estado.

De igual manera, para el productor inversionista interesado en seguir invirtiendo en dichas flores, con miras a mejorar su producción y poder penetrar en nuevos nichos de mercado.

Adicionalmente, los especialistas en finanzas e inversionistas, dispondrán de un Indicador del comportamiento del mercado de flores, con vías a explorar nuevos campos hacia un fortalecimiento del sector de floricultura.

También con la presente investigación se colaborará al apoyo de un sector productivo de renombre internacional como son los productores de flores del Estado de México y permitir a los estudiosos de finanzas emplear los conocimientos adquiridos durante una exhaustiva formalización en las finanzas.

En éste primer apartado se incluye la exposición de motivos de la presente investigación, se delimita el problema de estudio, objetivos e hipótesis y la metodología a utilizar de acuerdo al tipo de investigación.

A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

• PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:

¿Con la construcción de un Índice General de Precios por medio del número índice ideal de Fisher y de un Índice General de Rendimiento de la Producción por componentes principales, se proporcionarán indicadores agregados del sector de floricultura, en el Estado de México, para la toma de decisiones financieras?

¿Cómo se encuentra el sector de floricultura en la última década, en el contexto internacional, nacional y regional?

• JUSTIFICACIÓN:

La flor es un producto nacional de suma importancia, y aún más para el Estado de México principal zona florícola, que produce alrededor del 53% de las flores que se cultivan a nivel nacional, el lugar de la principal producción es la delegación regional de Coatepec Harinas, integrada por los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco e Ixtapan de la Sal.

Sin embargo, la floricultura adolece de falta de estadísticas completas y actualizadas del sector. De lo anterior surge la inquietud de construir indicadores agregados que reúnan la información del mercado de flores en la última década, para el Estado de México, como herramientas en el sector de floricultura, que sirvan, tanto al sector gubernamental como al productor a fin de aportar un estudio formal para la toma de decisiones financieras.

Con la construcción de un Índice General de Precios por medio del número índice ideal de Fisher y de un Índice General de Rendimientos por componentes principales, se pretende que estos indicadores pueden emplearse como parte de las estadísticas gubernamentales para tener un panorama general del comportamiento de la floricultura ornamental en el Estado de México, a fin de canalizar adecuadamente los recursos gubernamentales en aquellas que por sus características regionales las haga más susceptibles de participar con un porcentaje mayor en el PIB agrícola, lo que se traduce en mejores condiciones para la economía del productor y por ente del estado.

De igual manera, para el productor inversionista interesado en seguir invirtiendo en dichas flores, con miras a mejorar su producción y poder penetrar en nuevos nichos de mercado.

Además de que con la construcción de los indicadores agregados, se colaborará al apoyo de un sector productivo de renombre internacional como son los productores de flores del Estado de México.

B. OBJETIVO GENERAL:

Construir un Índice General de Precios por medio del número índice ideal de Fisher y un Índice General de Rendimiento por componentes principales, como indicadores del sector de floricultura, en el Estado de México, para la toma de decisiones financieras.

C. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conjuntar la información del sector de floricultura, de la última década, tanto internacional como nacional y regional.
- Aportar índices de precios y de rendimientos, que reúnan la información del sector de floricultura.
- Aportar una herramienta que sirva tanto para el sector gubernamental como para el productor, en la toma de decisiones financieras.

D. HIPÓTESIS:

Con la construcción de un Índice General de Precios por medio del número índice ideal de Fisher y un Índice General de Rendimiento de la Producción por componentes principales, se podría tener información del sector de floricultura en el Estado de México, que sirva para la toma de decisiones financieras.

E. METODOLOGÍA:

En el análisis de la información se utilizará una metodología deductiva-inductiva, en virtud de que se partirá de un conjunto general de información acerca del mercado de las flores, para identificar cuál es la situación a nivel internacional, nacional y específicamente en el Estado de México, de donde se tomarán los datos de la última década para proponer la construcción de un Índice General de Precios y de un Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores, aplicando el número Índice Ideal de Fisher y métodos estadísticos multivariados.

Se trata de un estudio exploratorio, ya que en México se cuenta con poca información acerca del sector de floricultura, de allí la importancia de desarrollar una investigación para un sector que requiere de un apoyo fundamental. Por lo que se analizará la información disponible en las instituciones gubernamentales como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y empleando esta información primaria y de algunos productores se construirán los indicadores agregados, Índice General de Precios y de Rendimiento de la Producción de las Flores.

A pesar de ser un estudio exploratorio, se tratará de explicar los resultados de los respectivos índices obtenidos, a fin de tener información financiera para la toma de decisiones en el sector de floricultura.

F. RESUMEN CAPITULAR

En la presente investigación se aborda la propuesta de la construcción de dos indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, del Estado de México. Se conforma de tres apartados, que abarca el marco teórico, la metodología estadística, y la construcción de los indicadores agregados e interpretación de los mismos.

Se hablará de la metodología de la investigación aplicada al contenido de estudio, el cual forma parte del protocolo, requisito indispensable en un trabajo de tesis.

La primera parte comprende “El sector de floricultura” donde se presenta el tema de la floricultura a nivel internacional, nacional y regional, comprendiendo los principales países productores y compradores de flores por bloques económicos, las principales variedades de flores y la determinación de los precios; a fin de comprender la situación que afronta el sector de floricultura, y se finaliza este primer capítulo con un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del sector.

La segunda parte trata de la metodología estadística de los números índices, por lo que se incluye su concepto; los problemas implicados en su cálculo; las advertencias para interpretar un índice, las pruebas de seguridad; las aplicaciones de los números índices; los tipos de número índice; los índices de agregados ponderados y no ponderados y el número índice ideal de Fisher. El conocimiento de la teoría apoyará a identificar el índice apropiado que se empleará en la construcción del Índice General de Precios de las Flores. En relación al análisis multivariado se desglosa este capítulo en definición; las técnicas dirigidas por las variables y por los individuos; y lo referente a las técnicas de conglomerados y de componentes principales, que servirán para la construcción de un Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.

Por último, la parte tres es la aplicación de la metodología estadística. Por medio de la herramienta estadística de conglomerados para dividir en subgrupos las

flores que se cultivan en el Estado de México.

El Índice General de Precios de las Flores se construirá sobre la fórmula del índice ideal de Fisher para el año 2000 al 2009. Y por medio de componentes principales empleando el programa estadístico SPSS, se construirá el Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores. Indicadores que pueden ser de utilidad como parte de las estadísticas gubernamentales para tener un panorama general del comportamiento de la floricultura ornamental en el Estado de México.

En el capítulo cinco se presenta información general y financiera de un grupo de flores obtenido por medio de conglomerados, resaltando las características que las hacen representativas, con la situación dentro del mercado, referentes a la oferta y demanda, determinación del precio, proceso de comercialización, para realizar el estudio de inversión y obteniendo la utilidad neta saber cuál es la retribución al capital que hará rentable o no el cultivo de dichas flores, a fin de proporcionar herramientas financieras al productor interesado en seguir invirtiendo en dichas flores.

La investigación culmina con las conclusiones, que plasman las recomendaciones a los comentarios de los mismos productores de flores que tuvieron a bien hacer, así como a las oportunidades que dentro del análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) que en la primera parte de la investigación fueron detectadas en cuanto a cómo se encuentra el sector de floricultura en la última década. Las aportaciones que como herramienta en la toma de decisiones financieras se contribuye con la construcción del Índice General de Precios y del Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores, como indicadores agregados que reúnen la información del sector de floricultura, en el Estado de México, para la toma de decisiones del sector gubernamental y del productor interesado en invertir en el sector de floricultura.

Parte I

Marco Teórico

El sector de floricultura

En esta primer parte se presenta el tema de la floricultura a nivel internacional, nacional y regional, para comprender la situación que afronta el sector de floricultura, razón de la presente investigación.

1. EL SECTOR DE FLORICULTURA

1.1 La floricultura a nivel internacional

Desde la década de los años setenta la industria de la floricultura ha mostrado un crecimiento vertiginoso. Sin embargo, a partir de la globalización de la economía, han cambiado los métodos de cultivo, abastecimiento y comercialización de flores; aunado a las investigaciones y mejoras genéticas de las especies.

El término floricultura se refiere a la explotación comercial a través del cultivo de plantas con flores de corte, plantas ornamentales, follaje de corte y bulbos de flor destinadas a la decoración.

El mercado de la floricultura en general es dinámico, está en constante movimiento; los consumidores cambian sus patrones de consumo y están dispuestos a adquirir otras especies por sus características novedosas pagando más por ellas, quedando de esta forma aún nichos por explorar.

Las flores son un bien suntuario, de lujo, prescindible. Dentro de la teoría económica, se comporta como un bien normal, ya que su consumo va en relación directa con el poder adquisitivo de la población y un aumento de los ingresos del consumidor que conlleva una mayor capacidad de compra para dicho bien.¹ De tal forma, se estima que en la medida en que la economía mundial se recupere, el consumo de flores también lo hará.

1.1.1 Principales países productores y compradores de flores por bloques económicos

Los principales países productores y consumidores de flor cortada según bloques económicos durante la última década son:

- Comunidad Económica Europea: Holanda
- América: Estados Unidos
- Asia: Japón.

Durante la década de los ochenta, se registró una modificación en la producción de flores de corte, donde Holanda el principal productor y comercializador del mundo incrementó las inversiones en otros países, tales como: Colombia, Ecuador, Costa Rica y México. Mediante el otorgamiento de fertilizantes, transferencia de conocimientos vía capacitación, uniones con productores o empresas privadas.

Todo lo anterior con motivo de aprovechar la mano de obra barata, menores regulaciones para el cuidado del ambiente, cercanía a mercados demandantes;

¹ Para profundizar sobre este aspecto ver Ben, Bernanke y Frank, Robert, *Principios de Economía*, pp. 76-79.

tales como Estados Unidos y Europa; diversidad de suelos y climas.

Otras regiones se han incorporado al nuevo mercado mundial como oferentes de flores de corte, el resultado ha sido una creciente competencia y la búsqueda de menores costos, ya que algunos productores europeos (en particular los Países Bajos) trasladan su producción a países de menores costos, que ofrecen buenas condiciones de cultivo. Un número creciente de productores han creado granjas de flores en países como Kenia y Etiopía.²

Cuadro 1.1 Países productores, vendedores y compradores de flores de corte por bloque económico.

PAÍSES PRODUCTORES		
BLOQUE ECONÓMICO	VENEDORES	COMPRADORES
Europa-Oriente Medio	Holanda	Alemania, España, Reino Unido, Israel, Holanda, Francia
América	Colombia	Ecuador, Estados Unidos
África	Kenia	Zimbabue
Asia		Japón

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2005, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México*.

La floricultura mundial adolece de falta de estadísticas completas y actualizadas del sector. Esta actividad no es como la producción mundial de granos u oleaginosas, la de carne, frutas y hortalizas, sectores para los cuales es fácil encontrar una amplia gama de estadísticas, que permiten hacer cálculos y análisis profundos. Sin embargo, con las pocas fuentes de información existentes y que pueden considerarse serias, tienen el inconveniente que sólo difunden información de sus países miembros, tal es el caso de AIPH (The International Association of Horticultural Producer).

Tomando como base las estadísticas de AIPH, en su último reporte anual 2009, se contempla una superficie mundial cultivada con flores de corte y de maceta de 546,540 hectáreas, de las cuales, 75.38% se concentran en Asia, le sigue el continente americano con 12.54% y después Europa con 10.21%, el resto está entre el Medio Oriente y África.

Continuando con la información proporcionada por la AIPH, la producción mundial de flores de corte y de maceta en euros es 24,395 millones.

² Con base en Milco Rikken, *The cut flowers and foliage market in the EU*, CBI Market Survey, Unión Europea, pp. 14.

1.1.1.1 Unión Europea-Oriente Medio

La Unión Europea es un gran productor, importador y exportador de flores, cuenta con una superficie de 55,813 hectáreas, según datos de la AIPH. Se cree que consumen más del 50% de las flores del mundo e incluye a muchos países que tienen un consumo per cápita relativamente elevado de flores cortadas. Alemania es el mayor consumidor, seguido por el Reino Unido, Francia e Italia, en orden de importancia.³

Cuadro 1.2 Consumo de flores en corte y follaje, 2002-2006, en euros.

PAÍS	2002		2004		2006	
	mill. Euros	per cápita euros	mill. Euros	per cápita euros	mill. Euros	per cápita euros
Alemania	3,108	38	3,022	37	2,947	36
Reino Unido	2,401	40	2,649	44	2,821	47
Francia	1,960	33	1,939	33	1,853	30
Italia	2,126	37	1,805	31	1,619	28
España	815	20	916	22	990	22
Holanda	959	60	876	54	892	54
Bélgica	297	29	358	35	401	39
Suecia	299	34	311	35	342	38
Australia	354	43	364	44	324	40
Polonia	267	7	225	6	322	8
Dinamarca	215	40	234	43	247	46
Finlandia	179	34	167	32	181	35
Grecia	172	16	183	17	178	16
Irlanda	118	30	141	34	162	38
Portugal	155	15	147	14	147	14
Hungría	122	12	129	13	136	14
República Checa	118	12	123	12	125	12
Romania	n.a.	n.a.	67	3	105	5
Eslavonia	53	10	46	9	53	10
Eslovenia	47	23	42	21	34	17
Total /promedio	13,765	28	13,677	28	13,774	29

Fuente: Milco Rikken, The cut flowers and foliage market in the EU, CBI Market Survey, Unión Europea, p. 6

³ Milco Rikken, *op. cit.*, pp. 2.

Cuadro 1.3 Países productores de flores en corte en la Unión Europea en millones de euros.

PAÍS	PRODUCCIÓN (millones de euros)	AÑO
Holanda	2,045	2005
Italia	859	1999
España	323	2002
Francia	297	2004
Alemania	241	2006
Reino Unido	77	2005
Polonia	41	2004
Finlandia	41	2002
Bélgica	33	2006
Suecia	30	2005
Portugal	24	2003
Australia	24	2000
Hungría	24	2004
Dinamarca	20	2005
República Checa	10	2001
Irlanda	5	2006
Eslovenia	4	2000
Total	4,098	

Fuente: Milco Rikken, The cut flowers and foliage market in the EU, CBI Market Survey, Unión Europea, p. 12

Dentro de la Unión Europea y el mundo, Holanda ocupa un lugar privilegiado, es el mayor productor de Europa; ya que cuenta con 5,047 hectáreas bajo vidrio de alta tecnología; gracias a la fuerte inversión en investigación y desarrollo que posee, produce flores de alta calidad pues han desarrollado diferentes y eficientes métodos de cultivo, que le permite mantenerse competitivo dentro de situaciones de adversidad, que sus competidores no pueden sortear.

El éxito de este país como exportador de flores se debe al sistema de comercialización interno y externo, el cual se hace a través de una subasta única en su género. Holanda re-exporta una parte importante de sus importaciones, también es un centro de remate y distribución, donde se definen los precios de las flores a través de su eficiente sistema de comercialización que son las subastas. Además posee un excelente sistema de distribución apoyado por buenas conexiones de transporte terrestre y aéreo.

Holanda es el mercado central de flores del mundo, desde hace más de 100 años se dedica al cultivo, compra y venta de flores a escala internacional, que la ha posicionado como el país líder en el área. Cada día en menos de cinco horas se

venden 19 millones de flores y dos millones de plantas en Aalsmeer, una de las subastas de flores más grandes de Holanda.

A través del departamento de venta y mercadotecnia de Aalsmeer también se pueden realizar compras a futuro. El 85 por ciento se exporta a Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, Bélgica y Suiza por enunciar los principales destinos.⁴

Alemania siempre ha sido el mayor comprador de flores a nivel mundial, ocupando históricamente la posición N° 1 en el ranking de las importaciones mundiales. Sin embargo, debido a la disminución considerable de las importaciones de Alemania, el Reino Unido se convirtió en el mayor importador en 2006. Juntos, representan casi la mitad del total de importaciones de la UE (en valor).⁵

Por otra parte, el sector florícola de Israel está formado por un gran número de pequeños productores. El control de calidad es estricto y las flores se manipulan en una cadena fría completa que va desde el campo a la empacadora y finalmente centro de distribución.

1.1.1.2 América

Estados Unidos es un mercado muy importante para las flores de corte, cuenta con una superficie de producción de flores y afines de alrededor de 19,405 hectáreas, sobre 6,856 hectáreas que están bajo invernadero por lo que logra producción en forma continua durante todo el año, según datos de AIPH. Estados Unidos representa "el mercado de exportación para México", ya que es el principal productor y consumidor de flores producidas en América Latina, siendo Colombia y Ecuador sus principales proveedores, es el cuarto importador de flores del mundo y el primero de la región.

Cuando se observó una ligera contracción en el consumo de flores de corte fue en el 2001 a raíz de los atentados del 11 de septiembre. Sin embargo, la producción de flores en este país no ha registrado un incremento debido a los altos costos de energía que por razones climáticas, el cultivo lo tiene que realizar bajo condiciones controladas, resultando muy costoso el uso de combustible para mantener el clima idóneo que requiere el cultivo.

La mayoría de los cultivos de flor de corte se realizan a campo abierto y durante los meses de verano, por lo que, algunas de las flores se les conoce como "flores veraniegas".

América Latina reúne las condiciones de clima, suelo y facilidades por parte de los gobiernos, para impulsar el sector, lo que le falta son los conocimientos y la tecnología para producir flor de calidad.

⁴ Con base en Ma. Esther Estrada, *Holanda, uno de los principales productores de flores a nivel mundial*, pp. 1.

⁵ Milco Rikken, *op. cit.*, pp. 4.

Colombia se ha convertido en un exportador importante a nivel mundial y Ecuador es el segundo exportador de flores hacia Estados Unidos.

Colombia posee una superficie de producción de 7,870 hectáreas, bajo invernadero. En América, es el principal exportador de flores con destino a EE.UU.

Otro aspecto fundamental en su éxito como exportador de flores ha sido la capacidad de organización gremial de los productores y empresarios a través de la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores, "Asocolflores" quien los representa nacional e internacionalmente, cuenta con amplias facilidades como bodegas, camiones y aviones refrigerados y tarifas especiales de prestadores de servicios. Asocolflores ha librado duras batallas contra barreras para- arancelarias, fitosanitarias, dumping, y otras de diversa índole que le ha impuesto Estados Unidos. Por otra parte, ha desarrollado agresivas campañas de marketing, llevando la imagen de la flor colombiana especialmente al mercado de Estados Unidos.

Ecuador y Costa Rica poseen condiciones climatológicas excepcionales para cultivar muchas variedades de flores, y esta actividad es relativamente joven ya que data de los años ochenta. El caso de México se presenta en los apartados siguientes.

1.1.1.3 Asia

El mercado japonés posee un gran potencial en el futuro, ya que el consumo por habitante de productos de la floricultura es alto y los costos de producción locales son muy elevados.

Es un mercado de altísima exigencia en cuanto a calidad, los exportadores de América Latina han tenido un relativo éxito, generalmente debido a problemas fitosanitarios. Japón tiene regulaciones aduaneras de protección y todas las importaciones de flores de corte deben ser inspeccionadas bajo la estricta ley de Cuarentena Vegetal.

1.1.1.4 África

La producción de flores se destina principalmente a la exportación al mercado europeo. El principal productor de flores cortadas es Kenia, seguido por Zimbabue, Marruecos y África del Sur.

El papel de algunos países africanos como proveedores de Rosa en el mercado de la Unión Europea está creciendo fuertemente. Este crecimiento está impulsado principalmente por una combinación de los inversionistas locales y los productores de los Países Bajos y otros países como Israel, que tienen altos costos de producción, que están buscando oportunidades en los países de bajo costo. Además, en muchos países africanos, los inversionistas indios desempeñan un papel importante en el negocio de las flores. Como resultado, los suministros de Kenia aumentó en un 13% y Uganda, un 7%. Etiopía es relativamente nuevo como

un país proveedor, si no que avanza a pasos agigantados con la cifra media de crecimiento anual del 96%.⁶

Kenia es el mayor productor de rosas del mundo; debido a su clima, el cual es muy constante a lo largo de todo el año, tanto en horas de luz como en intensidad y temperatura; lo único que puede variar considerablemente es la humedad en la época de lluvias, al igual que sucede con el segundo y tercer productor del mundo: Colombia y Ecuador.

1.1.2 Principales especies y variedades producidas

Las subastas de flores de Holanda son un buen indicador de las especies más vendidas. En el Cuadro 4 se observa que las flores más y mejor vendidas en ese mercado son las rosas, seguidas por los crisantemos, tulipanes, liliun y gerbera.

Debido a su gran cuota de mercado en el consumo total europeo, las subastas de Holanda se pueden utilizar como un indicador de las mejores especies de flores cortadas vendidas en la Unión Europea. La rosa es la flor cortada más importante comercializada en las subastas de los Países Bajos, seguido de crisantemo, tulipán, liliun y gerbera.

⁶ Milco Rikken, *op. cit.*, pp. 26.

Cuadro 1.4 Principales especies negociadas en las subastas de Holanda. 2002-2006, millones de euros.

	2002	2003	2004	2005	2006	2002-2006*
Rosa	700	681	706	729	758	2.0
Crisantemo (Spray)	307	299	285	293	300	-0.6
Tulipán	171	186	185	192	223	6.9
Lilium	168	160	158	164	167	-0.1
Gerbera	108	106	116	121	122	3.1
Cymbidium	66	66	65	70	72	2.2
Crisantemo	35	38	39	47	56	12.5
Fresias	62	60	60	57	55	-3.0
Anturio	41	43	40	41	46	2.9
Alstroemeria	44	40	38	39	39	-3.0
Hippeastrum	27	28	33	35	35	6.7
Eustoma russellianum	37	34	32	34	35	-1.4
Alcatraz	31	30	32	33	34	2.3
Nube	39	37	32	33	34	-3.4
Hypericum	35	31	30	29	29	-4.6
Clavel	45	35	32	30	28	-11.2
Otra	478	455	479	454	467	-0.6
Total	2,394	2,330	2,330	2,401	2,500	1.1

*Cambio promedio anual, porcentual.

Fuente: Milco Rikken, The cut flowers and foliage market in the EU, CBI Market Survey, Unión Europea, p. 7 y 8

1.1.3 Precios internacionales

Las flores son un bien prescindible, de demanda elástica⁷, híper perecederas, no almacenables, de alta estacionalidad en el consumo y producción poco programable, por lo tanto, todos estos factores implican una alta variabilidad en su precio.

Los precios de las flores de corte son altamente variables dependiendo de los volúmenes, oferta del mercado, comportamiento en el ingreso del consumidor, además de la calidad de la flor, estación del año, y canal de distribución utilizado. Las flores tienen además amplia fluctuación de precios durante la semana de transacción.

Los precios se incrementan en las fechas de las festividades especialmente para el día de la Madre y San Valentín. El fuerte de la producción local es de julio a noviembre, período en el que la demanda y los precios bajan, comienzan a incrementarse de noviembre a diciembre, decaen en enero y vuelven a

⁷ Para profundizar sobre este aspecto ver Ben, Bernanke y Frank, Robert, *Principios de Economía*, pp. 101-124.

incrementarse en febrero.

En Europa los precios son determinados en general por las casas de subastas de Holanda, por la naturaleza de la transacción, de subastar el producto, se observan grandes fluctuaciones del precio, incluso dentro de un mismo día pueden ser considerables. En general los precios de las flores negociadas en Holanda han sido estables, no se registran grandes alzas ni bajas, sino discretas tendencias alcistas o bajas en algunas especies.

Una vez presentado el sector de floricultura a nivel internacional, debemos conocer cómo se comporta este sector a nivel nacional; en los puntos siguientes daremos una visión general de la situación del sector de floricultura en el país.

1.2 La floricultura en México

El campo mexicano es un lugar lleno de contrastes de grandes riquezas y oportunidades, pero también de grandes vacíos donde de repente pareciera que no nos damos cuenta de sus bondades.

Si bien en el campo se está dando un ejercicio eficiente de los recursos públicos para apoyar mediante subsidios y transferencias a los productores, los altos costos por insumos que se importan del exterior siguen siendo una fuente de presión inflacionaria tanto para los productores como para el consumidor final. En este contexto, las dificultades que se están presentando en costos hacen que sólo seis entidades obtengan crecimientos positivos en el 2009, tales son los casos de Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Veracruz, Sonora y el Estado de México, donde en promedio su PIB agroalimentario, agropecuario y agroindustrial para el 2009 es de 2.5 por ciento.⁸

En el informe sobre Desarrollo Mundial 2008, el Grupo del Banco Mundial aboga por la elaboración de un nuevo programa de “agricultura para el desarrollo”. Según el *Informe sobre el desarrollo mundial*, el crecimiento del PIB originado en la agricultura es aproximadamente cuatro veces más eficaz para reducir la pobreza que el generado en otros sectores.⁹

La floricultura es una rama de la horticultura que tiene como finalidad la explotación comercial de la producción y cultivo de flores. Este sector representa una oportunidad para los productores agrícolas en el país, la falta de promoción de la explotación florícola y el nivel de inversión inicial que representa su cultivo, hacen que éste se perfile como una actividad económica con potencial nacional.

Esta rama ha comenzado a ser un sector con gran potencial y mucho crecimiento, pero para ser un sector motor de la economía hace falta explorar las áreas de

⁸ Con base en Marvella Colín, *Con la crisis, los agronegocios llevan agua a su molino. Lograron triplicar su rentabilidad al pasar de 12 a 38.6 por ciento*, pp. 3A.

⁹ Con base en Grupo del Banco Mundial, *Informe sobre el desarrollo mundial 2008: Agricultura para el desarrollo*, pp. 1.

oportunidad que aún tiene en varios rubros, como serían la promoción de la producción, difusión de una cultura de las flores, apoyos económicos a la producción y la distribución, guiar y orientar a los exportadores y formalizar los grupos y asociaciones de productores y comercializadores regionales, para formar frentes comunes ante productores de otras entidades y ante la demanda nacional e internacional.

En México, las condiciones agro-climáticas permiten cultivar alrededor de 349 cultivos distintos, en un área total estimada de 375,000 hectáreas, donde cerca del 5.8% se dedica al cultivo de la flor (tanto de ornato como para alimento y uso cosmético). Aproximadamente 21,970 hectáreas son destinadas a la producción de cultivos ornamentales, de los cuales el 52% (11,424 hectáreas) son cultivadas para producción de flores y follajes de corte. Alrededor del 90% de la producción nacional se destina a los mercados nacionales, el cual está centralizado en las tres principales regiones metropolitanas del país: Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Y el resto es enviado a los mercados internacionales.¹⁰

México cuenta actualmente con 200 empresas consolidadas en el sector florícola que suman 12,000 productores, y de ellas sólo 10 empresas exportan sus productos. Siendo un productor de flor cortada representativo a escala mundial, los especialistas mexicanos se plantean el reto de aumentar la producción y exportación para desbancar a sus competidores (Colombia y Ecuador) en el suministro de flor y planta a Estados Unidos. El Consejo Mexicano de la Flor asegura que la clave es la organización de cadenas productivas en común.¹¹

1.2.1 Producción nacional

De acuerdo con un estudio de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México, el cultivo de flores a cielo abierto es el que se desarrolla a campo abierto, sin utilizar ninguna infraestructura, que incida en la cantidad o en la calidad del producto y algunas de las especies más cultivadas bajo este sistema son: gladiolo, clavel, crisantemo, nardo, girasol, ave de paraíso, agapando, statice, nube, alhelí y dólar, entre otros.

El cultivo en túnel o micro túnel, es donde la infraestructura suministrada es mínima a través de varillas y plásticos; de donde se extrae un producto de mayor calidad que el anterior mencionado con una inversión mínima. Las especies más cultivadas son: clavel, crisantemo, solidago, alstroemeria y áster entre otras.

El cultivo semitecnificado, es el sistema de túnel o bajo invernadero, con aplicación de sistema de riego y ventilación a base de cortinas abatibles. Las

¹⁰ Con base en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Bioteología en la industria de flores de corte*, pp.39.

¹¹ Con base en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México*, pp. 29.

especies cultivadas son: rosa, gerbera, liliun, limonium, solidago, áster, gypsophilia, lisianthus, leather, etc.

Por último el tecnificado, es el sistema con infraestructura bajo invernadero, donde se utilizan sistemas de riego, calefacción, ventilación, fertirriego, malla ground cover, acolchado, malla antifidos y malla sombra; y en el caso de los altamente tecnificados, en su mayoría son computarizados. Las especies cultivadas son: rosa, gerbera, liliun, limonium, solidago, áster, lisianthus, orquídea, callas, hypericum, snap dragón, ruscus, gypsophilia, etc.

En México, a diferencia de otros países productores de flores como los europeos, gran parte de la producción se obtiene a cielo abierto (93%), el resto se hace en invernaderos con temperatura controlada (7%). También se observan diferentes métodos de cultivo, desde los más rudimentarios, hasta los más tecnificados, cuya combinación permite lograr una producción variada tanto en tipos y calidad de las flores.

En México, los principales estados productores son: el Estado de México (53%), Puebla (23%), Sinaloa (11%), Baja California (4%), Guerrero (3%), seguidos en menor porcentaje por entidades como: Morelos, Veracruz, Oaxaca, Jalisco, Distrito Federal, Michoacán, Chiapas y Nayarit.¹²

El Estado de México es el principal productor de flores de corte del país, la delegación regional de Coatepec Harinas, integrada por los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco e Ixtapan de la Sal.

Atlixco en Puebla, se coloca a nivel nacional como el primer municipio productor de rosales, de flor de noche buena y plantas de flor en maceta.

¹² Con base en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Bioteología en la industria de flores de corte*, pp.39.

Cuadro 1.5 Regiones productoras de los diferentes estados de la república, especificando las variedades producidas.

ESTADO	REGIÓN	ESPECIES
Aguascalientes	Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos	Rosa
Baja California Norte	Valle de Mexicali	Gaznea, pelunis, rosa, boloncillos, geranios, kalanchos, limonium, noche buena, teresilla, ovingas, crisantemo, pom - pom, begonia, clavel, slalce
Coahuila	Saltillo	Rosas
Distrito Federal	Milpa Alta, Tlalpan, Tluhuac, Contreras y Xochimilco.	Gladiola, gerbera, pensamientos, begonia, cyclamen, alelí, rosa, crisantemo, orquídea
Guanajuato	Balio	Crisantemo, pom- pom, rosa y clavel
Guerrero	Acapulco	Plantas ornamentales diversas
Hidalgo	Mineral Chico, Aclopan y la Huasteca	Hortensia, crisantemo, rosa, dalia, begonia y camella
México	Santa Ana, Valle de Bravo, Texcoco, Tenancingo, Coatepec, Villa de Allende, Villa Guerrero, Zumpango, Donato Guerra, Villa de Guadalupe, San Andrés	Gladiola, gerbera, pensamiento, begonia, cyclamen, alelí, rosa, crisantemo, orquídea
Michoacán	Tuxpan, Cd. Hidalgo, Zitácuaro, Jacona y Uruapan	Crisantemo, pom- pom, rosa y clavel
Morelos	Cuernavaca, Cuahuí, Cocoyoc, Jinelepec, Emiliano Zapata, Oaxtepec, Temixco y Tepozotlán	Rosa, nardo y plantas ornamentales
Oaxaca	Valles centrales	Rosa, crisantemo, orquídea
Puebla	Huachinango, Tenango de las Flores, V. Juárez, S. Marín Texmelucan, Atlixco, Zacallan y Zoquilapan	Margaritas, gladiola y clavel
Querétaro	San Juan del Río, Querétaro y Tequisquiapan	Nochebuena, crisantemo y rosas
Veracruz	Coatepec, Fortín, Córdoba, Tlapacoyán y Orizaba	Gladiola, orquídea, anturio, azalea y diversas plantas ornamentales

Fuente: Serie Análisis de Competitividad. Flores. Bancomext, citado por Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México*.

Es importante destacar que la producción nacional se halla estratificada en términos regionales, dándole especial importancia a la participación del Distrito Federal, Estado de México y Puebla. La noche buena aún cuando su venta es de temporada es una planta cuyo cultivo tiene un ciclo de siete meses.

La producción de flores en México presenta características claramente identificadas, aunque no bien cuantificadas:

- Resistencia a asociarse, se prefiere trabajar individualmente.
- Baja tecnificación.
- Casi nula investigación y desarrollo.
- Dependencia del extranjero en cuanto a material genético.

Las plantas ornamentales son todas aquellas plantas que el hombre ha tomado de la naturaleza para decorar un lugar, espacio o rincón, ya sea en su casa, en un edificio o al aire libre. Las plantas ornamentales embellecen un lugar y le dan color, forma y armonización con el medio. Con el afán de buscar un mayor provecho de ellas, el hombre las comercializa o les da forma y estructura de acuerdo a la necesidad del lugar en que se desea utilizar, además de tener que reproducirlas por miles para poder llevarlas a un mercado muy grande de consumidores alrededor del mundo.

Las especies tradicionalmente cultivadas son crisantemo, gladiola, clavel, rosa, cempasúchil, terciopelo, nardo, alhelí, nube y ave del paraíso. Las especies más nuevas en el mercado son tulipán, iris, lilies, liatris, lisianthus, anthurio, limonium, alcatraz, áster, helecho cuero, espárragos, ruscus y filodendro. Entre las especies de mayor rentabilidad se encuentran rosa, lisianthus, gerbera, aster, lilies y anthurio.¹³

Las plántulas y semillas de flores son vendidas a todo el mundo por empresas holandesas, francesas, japonesas y estadounidenses, que patentan sus variedades y cobran regalías, aumentando los costos. Resulta paradójico que nuestro país, de los más ricos en biodiversidad y donde la floricultura es una tradición, no tenga una sola variedad de flor patentada en el mercado mundial.

La floricultura mexicana presenta una aguda polarización; por un lado, la intensiva, que se realiza en invernaderos, exporta parte de su producción y aplica biotecnología de punta (como las plantas transgénicas y clonadas); y por otro lado la tradicional, que se realiza a cielo abierto y abastece al mercado interno, donde destaca la producción de Xochimilco.

¹³ Con base en Carlos Torres Barrera, *Floricultura, bello agronegocio* pp. 26.

1.2.2 Precio

El precio y la calidad de la flor de corte mexicana son muy competitivos. Sin embargo, en el mercado internacional no todos los productores, y menos aún los pequeños, pueden desplegar una serie de esfuerzos para cumplir los requisitos de la exportación.

Las flores cuentan con una desgravación, es decir que se pueden importar y exportar libres de aranceles entre México, Canadá y Estados Unidos. En el caso de la Unión Europea, a partir del 1 de julio del año 2000 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio con México, con lo que consolidó la oportunidad de exportar flores y plantas a este mercado.

El mercado nacional de flores capta 85% de la producción total, la variación de precios es una constante, ello se debe a ciertos factores que modifican la relación entre oferta y demanda. En la demanda destacan las preferencias individuales y la temporada de venta, así como la competencia con productos plásticos u otras variedades de flores de ornato. En la oferta sobresale la naturaleza perecedera de las flores, cuyo ciclo de vida puede ser afectado por la distancia entre las áreas de producción y las de consumo. Este aspecto ha sido resuelto con el transporte, pero en la medida en que éste es sencillo o sofisticado eleva el precio del producto. Las variaciones en la oferta y la demanda revelan que en ciclos breves aumentan los costos de producción y se incrementa el precio al consumidor nacional.¹⁴

Los principales factores que afectan el precio de las flores en general son:

- Tamaño del tallo.
- Temporada.
- Frescura del tallo y del botón.
- Presentación de la flor (aparición general y empaque).
- Número de tallos por empaque (entre menor sea mejor porque se conservan más).
- Conocimiento del comprador de las distintas variedades para estimar la vida de anaquel.

Después de conocer como está la situación del sector de floricultura a nivel nacional, es importante su conocimiento a nivel regional, en específico en el que se enfocará la presente investigación. Por lo que, en el siguiente apartado se desarrollará el tema de la floricultura en el Estado de México, entidad que como se mencionó en párrafos anteriores es el principal productor de flores de corte del

¹⁴ Con base en María Estela Orozco Hernández, *Entre la competitividad local y la competitividad global: Floricultura comercial en el Estado de México*, pp. 7.

país.

1.3 La floricultura en el Estado de México

El Estado de México se ha convertido en un importante oferente de productos agropecuarios al resto del país, posee una diversidad de climas y tipos de suelos, que van desde cálidos hasta los de tipo templado y una ubicación geográfica estratégica que le permite el acceso a importantes centros de consumo del centro del país y conexión a mercados internacionales.

La flor es un producto nacional de suma importancia; y aún más para el Estado de México que produce alrededor del 53% de las flores que se cultivan a nivel nacional, según datos de SAGARPA.

Es importante resaltar el valor que tiene esta actividad en el Estado pues ésta genera derramas económicas de más de dos mil 700 millones de pesos anuales y de 617 millones tan sólo durante temporada de día de muertos además de que emplea directa e indirectamente a más de 225 mil personas.¹⁵

1.3.1 Principales regiones productoras

El Estado de México está localizado en la porción central de la República Mexicana, al norte limita con los Estados de Querétaro e Hidalgo, al sur con los Estados de Guerrero, Morelos y el Distrito Federal, al este con los Estados de Tlaxcala, Puebla, Distrito Federal, al Oeste con los Estados de Guerrero y Michoacán; posee una extensión poblacional de 22,499 km², representa el 1.1% del territorio nacional.¹⁶

El Estado de México se encuentra dentro de las 18 regiones que por su geografía, clima y otros factores resultan favorables para el desarrollo de la floricultura, el municipio de Villa Guerrero y algunos otros como Tenango, Tenancingo, Ixtapan de la Sal, Malinalco, cambian el paisaje en las zonas productoras e incluso hacen ver la riqueza y potencial del sector.

En la región de Tejupilco y otras del Estado de México, la floricultura se realiza en forma rústica por razones económicas y técnicas, sin crecimiento tecnológico, aunado a la falta de infraestructura propia para la explotación del cultivo.

En la región de Ocuilán y Malinalco se practican dos tipos de floricultura: la solar, que se caracteriza por especies cultivadas en los traspatios, cuya producción es para el mercado local y la semicomercial que se realiza en forma rústica, en áreas pequeñas, con producción para el mercado regional y estatal.

¹⁵ Con base en Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores "Xochiquetzal"*, p. 78-79.

¹⁶ Con base en Gobierno del Estado de México, *Geografía y estadística*, pp. 1.

1.3.2 Principales especies producidas

La floricultura en la gran parte de las zonas productoras aún se práctica de manera extensiva, cuando debería ser de manera intensiva. Se ha difundido la tecnología de producción con ambiente controlado mediante el manejo de invernaderos, lo cual ha sido difundido de manera empírica, que aunado al desconocimiento del manejo de los cultivos establecidos, han provocado una incorrecta aplicación de la tecnología de invernaderos.

Un factor determinante en la calidad de la producción es el material genético utilizado. Ante la posibilidad de acceder a nuevos mercados, se encuentra el reto de producir flores de mayor calidad para clientes más exigentes.

Cuadro 1.6 Principales especies producidas.

FLORES DE CLIMA TEMPLADO	FLORES DE CLIMA TROPICAL
Gladiolo Ginger	Crisantemo (pom-pom, espuma de mar, texano, margarita)
Heliconias	Alcatraz y anthurio
Agapando Follajes (Palmas)	Clavel
Nube	Gerbera y margarita
Rosas	Aster
Espuma de Mar	Palillo
Polares	Texano
Bola de Nieve	Holandese
Leonora	Solidazo y bayeta

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México*.

Según datos proporcionados por algunos productores, el material genético se trae de estados como Puebla. Sin embargo, en la mayoría de los casos, es material no certificado.

Entre los elementos más importantes que caracterizan la producción de flores en el Estado de México se pueden enumerar los siguientes:¹⁷

- La superficie florícola del estado representa cerca del 38% del total nacional.
- Del área total cultivada en el estado, 88% es a cielo abierto y 12% bajo

¹⁷ Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Dirección General de Agricultura, Dirección de Cultivos Intensivos, *Información Florícola del Estado de México*, mayo 2006, citado por Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México*, pp. 24.

invernadero.

- Contribuye con cerca del 80% del valor de la producción nacional.
- Las variedades que se producen son de alta calidad y rentabilidad.
- Se producen alrededor de 24.3 millones de gruesas, 14.3 millones de macetas y 5.3 millones de manojos, lo que equivale a 3,675.9 millones de tallos.
- Alto índice de empleo de mano de obra femenina.

En el Estado de México la capacidad exportadora de flor se sostiene en nueve empresas, las cuales se localizan en distintos lugares de los municipios Coatepec Harinas, Zumpahuacán, Tenancingo y Villa Guerrero. En el conjunto de empresas exportadoras destacan Visaflor, S.A. de C.V. y Multivía, S.A. de C.V. con más de cincuenta hectáreas de flor cultivada bajo el sistema de invernadero. Exportan alstroemeria, flores frescas, gerbera, limonium y rosas frescas e importan fertilizantes, materiales plásticos, contenedores de plástico y tinas. Su representación en el extranjero se inscribe bajo la razón social de Multivía of California Inc., y los principales mercados de destino se encuentran en Alemania, Canadá, Estados Unidos de América, Europa occidental, Italia, Japón, España, Francia, Holanda y Suiza.¹⁸

Las áreas de producción de Visaflor y Multivía se ubican en la localidad de San Felipe, Villa Guerrero. En este lugar se desarrolla paralelamente la floricultura en pequeñas unidades de producción, cuyo sistema de cultivo ha ido evolucionando hacia la adopción del sistema de invernadero. La producción de estas unidades se envía en su mayor parte al mercado nacional; pero algunos pequeños productores han logrado colocar el producto en el mercado estadounidense.

1.3.3 Comercialización

La mayoría de los productores comercializan directamente la flor que producen, ya sea en mercados locales, al pie de sus casa o invernaderos o los trasladan a la Central de Abastos de la Ciudad de México, CEDA (el 55% de las flores que se producen en el país se comercializan en la Ciudad de México, y la gran mayoría pasa por esta central, en el mercado de flores de Tenancingo se comercializa 20%, en el mercado de Jamaica 10% y la venta directa a distribuidores del país es el 15%)¹⁹ y finalmente son vendidas al intermediario, el cual posteriormente la re comercializa en otras zonas y otras partes del país.

La Central de Abastos de la Ciudad de México, aparte de ser el centro del comercio de productos agrícolas del país, también es el punto de referencia para

¹⁸ Con base en María Estela Orozco Hernández, *Entre la competitividad local y la competitividad global: Floricultura comercial en el Estado de México*, pp. 10.

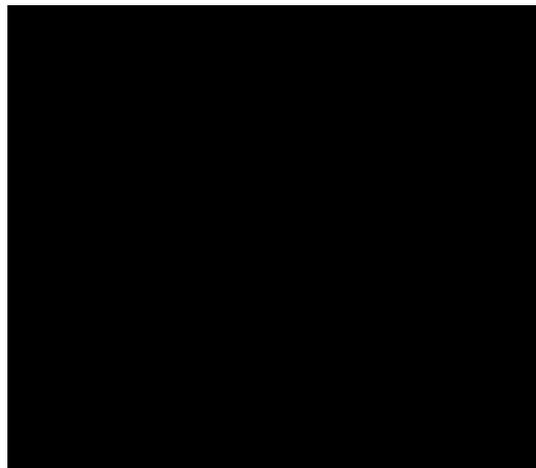
¹⁹ *Ibid.* pp. 29.

la determinación del precio. Por la gran cantidad de productos que se comercializan diariamente, esta enorme plaza va señalando la tendencia que tomarán los precios de los productos, entre ellos las flores, en otros mercados nacionales, de allí que muchos productores y comercializadores la tomen como punto de referencia para el establecimiento del precio.

Una de las cualidades de este enorme mercado es la gran variedad de flores que se comercializan, desde las más comunes como las rosas, margaritas, etc., hasta las más excéntricas o poco comunes. Dependiendo de la época del año, también será la disponibilidad del producto. En los diferentes mercados donde se comercializan las flores, los precios de venta de éstas registran picos en los meses de mayor demanda, como febrero, mayo, diciembre.

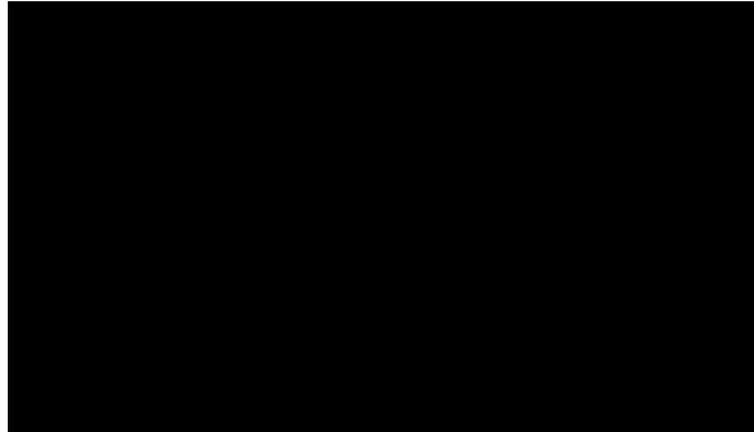
Otro mercado de gran importancia por su nivel de comercialización es el “Mercado de Flores “Xochiquetzal”” ubicado en Tenancingo, Estado de México; en donde en un estudio elaborado por la Universidad Autónoma del Estado de México muestra que las flores que más se compran son: rosa, polar, gladiola, clavel y alstroemeria, mientras que las flores menos mencionadas por los compradores están integradas por: nube, pino, nora, áster, lilis, crisantemo, follaje, ave de paraíso, tulipán, puma, girasol, alcatraz, lisisantus, casablanca, godornis, eleonora, dólar, cada una con menos del uno por ciento de las menciones. Y que las flores más vendidas y por tanto más compradas son la gladiola, el polar, la rosa, clavel y alstroemeria. De las cuales, la gladiola es la que los vendedores consideran que es la más demandada representando el 14.5% de la venta total, seguida inmediatamente del polar, rosa, alstroemeria y clavel.

Gráfica 1.1 ¿Qué tipo de flor compra más?



Fuente: Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores Xochiquetzal*.

Gráfica 1.2 ¿Qué tipo de flor vende más?



Fuente: Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores Xochiquetzal*.

Es importante mencionar que pocos son los productores que tienen contratos firmados para vender sus flores a cadenas comerciales, florerías o tiendas de autoservicio, y muy pocos tienen contratos para exportar el producto, por lo general son grandes empresas que venden sus flores al mercado estadounidense o canadiense. De aquí la importancia para establecer alianzas o convenios para un mayor beneficio para el productor y en cierta medida para todos los participantes en la cadena.

La cadena de valor es sencilla y poco sofisticada, con alto intermediarismo entre cada eslabón. La cadena productiva de este sector la componen básicamente los proveedores de las materias primas y los recursos que sirven a los productores de flores. A su vez, estos son proveedores de los distribuidores mayoristas y minoristas, de los floristas y de los consumidores de flores como bien intermedio.

Cuadro 1.7 Cadena productiva.

PRODUCCIÓN	Agroquímicos Fertilizantes sólidos y líquidos Malla sombra, invernaderos y equipos Producción de plántulas Sistemas de riego Semillas, bulbos y tubérculos Polímeros selladores y aditivos
EMPAQUE	Cajas de cartón y plastificadas Tubos de plástico
MAYORISTA	
DISTRIBUIDOR	Transporte refrigerado y sistemas de frío
FLORERÍAS	
CONSUMIDOR FINAL	
EXPORTADOR	Agencia aduanal
BROKER	

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México*.

Los encadenamientos que presenta este sector para atrás son la provisión de materias primas y servicios técnicos y públicos. A las primeras las proveen distintas empresas de agroquímicos que venden las semillas, normales y mejoradas, los abonos y fertilizantes y los aditivos. Uno de los grandes problemas que ven los productores de la región es el uso excesivo de fertilizantes en las flores, lo que los lleva a producir flores frescas muy duraderas, pero muy contaminadas, cuyas repercusiones las sufren el suelo y el agua.

Los servicios públicos los provee básicamente el gobierno en sus tres diferentes niveles, siendo los servicios de agua y la construcción de canales de riego los más importantes para los productores.

Las mejoras tecnológicas que permiten una mejor productividad en cada una de las áreas de cultivo, son provistas por empresas constructoras de invernaderos, pagadas por los mismos productores, por los dueños de tractores (que no necesariamente son los productores) y el gobierno.

En floricultura no se puede definir estrictamente al eslabón de industria, básicamente existen empresas que empaacan la flor para su venta.

Los cultivos tienen un destino más o menos común, cuya diferenciación está dada

por el tamaño del cliente. Es así como se puede ver que pocas flores son las que sufren un proceso de transformación una vez vendidas a los mayoristas y minoristas, pues la gran mayoría está lista para consumo público.

El mercado es estacional, al igual que en el resto del mundo, con picos en febrero (día de San Valentín), mayo (día de las Madres), 1º agosto (día de la secretaria) y diciembre (día de la Virgen y de las Guadalupe y Navidad), así como en enero (día de Reyes) y en fechas de graduaciones, etc.

1.3.4 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Dentro del contexto anteriormente citado, se destaca que el sector florícola cuenta con posibilidades de evolución, pero aún así tiene retos por superar, situación que queda esquematizada a través del siguiente análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).

Cuadro 1.8 Análisis FODA.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Condiciones ambientales idóneas en México para la producción de flores, es decir, a temperatura, humedad, horas luz e intensidad lumínica, presión atmosférica y disponibilidad de agua para riego. ❖ Gran diversidad de microclimas, lo que permite una producción diversificada y exportaciones todo el año y especialmente durante el invierno. ❖ Las zonas productoras tienen conexión a la carretera panamericana, ahí mismo convergen los caminos que dan acceso a la mayoría de las comunidades y parajes. ❖ Mano de obra abundante, así como a un costo competitivo para cultivos intensivos. ❖ Ubicación geográfica privilegiada y proximidad geográfica al mercado de 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Atomización de la producción, lo que no permite hacer compromisos en el extranjero. ❖ Falta de organización de los productores, se resisten a asociarse, prefieren trabajar individualmente. ❖ La producción florícola estatal es de baja calidad para el mercado internacional, tanto en el producto como en los procesos post-cosecha, empaque y distribución. ❖ Gran parte de los insumos como son bulbos, esquejes, semillas, mallas, fertilizantes y pesticidas son importados, lo que provoca un aumento en los costos de producción. ❖ Falta de información y reglamentación en cuestiones fitosanitarias. ❖ No se tiene la asistencia técnica suficiente y adecuada.

<p>Estados Unidos, con quien se tiene un Tratado de Libre Comercio y un tratamiento arancelario preferencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Importante y creciente mercado interno con demanda todo el año, acentuándose esta en las épocas de festividades. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las inversiones son largas y costosas para la tecnificación adecuada de invernaderos. ❖ Financiamiento limitado. ❖ Falta de información estadística en cantidad y calidad. Así como de investigación y desarrollo. ❖ Uso excesivo de fertilizantes en las flores, lo que los lleva a producir flores frescas muy duraderas, pero muy contaminadas, cuyas repercusiones las sufren el suelo y el agua.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Demanda creciente y sostenida del consumo de flores a nivel nacional y mundial. ❖ Existe una tendencia hacia el consumo de productos orgánicos, lo que estimula el consumo de flores para decoración y regalos. ❖ Capacidad de producción durante todo el año y con potencial enorme para la producción en gran escala de productos con valor agregado (bouquets). ❖ Enorme mercado y cercanía con Estados Unidos, el primer importador en América. ❖ Fletes a Europa más económicos por Cancún, que es más corto que de Costa Rica, Colombia y Ecuador. ❖ Capacidad de producción en invierno para exportar a los países de clima frío de Norteamérica y Europa. ❖ Actualmente se puede incursionar en 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Existen importantes productores a nivel mundial como Colombia, Costa Rica y Ecuador que tienen la posibilidad de competir con México. ❖ Actualmente los productos sustitutos están abarcando mayor mercado. ❖ Falta de control y riesgos de infestaciones de plagas y enfermedades locales y provenientes de Centroamérica. ❖ Cada especie susceptible de ser cultivada esta patentada y se deben pagar regalías al dueño de la patente, que en su mayoría reside en el extranjero. ❖ Riesgos, aunque remotos, de desastres naturales. ❖ Participación de intermediarios en los procesos de comercialización.

el mercado de pétalos comestibles, en la obtención de esencias aromáticas, como colorantes requeridos por cierto tipo de industrias o en la avicultura.

Fuente: Elaboración propia con base en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México.*

Podemos concluir este apartado diciendo que pese a la importancia del sector de floricultura en la generación de ingresos para las regiones productoras, éste presenta una serie de desventajas que impiden un pleno desarrollo y por tanto una fuente de generación de recursos mayor a la actual.

El dar salida a los puntos débiles colocaría a la floricultura mexicana en un mejor lugar y al mismo tiempo fomentaría el crecimiento del mercado interno, ofreciendo mejores y nuevos productos a precios competitivos, lo que beneficiaría tanto a productores como a consumidores.

De aquí, la importancia de incluir un servicio permanente de información acerca de los sectores que mueven la economía, de las condiciones de los mercados (nacionales e internacionales), lo que se traduciría en una mayor habilidad para una mejor toma de decisiones tanto para el sector gubernamental como para el productor.

Parte de esta generación de información para una adecuada toma de decisiones es la construcción de indicadores agregados, que en el caso del presente trabajo de investigación se construirá un Índice General de Precios y un Índice General de Rendimiento de la Producción, que reúnan la información de las flores cultivadas en el Estado de México.

Parte II

Metodología estadística

En esta parte se establecen las bases teóricas para el desarrollo de la presente investigación. Se integra de la literatura relacionada con los números índices y el análisis multivariado, que servirán como base para la construcción de los dos indicadores agregados: el Índice General de Precios y el Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.

2. NÚMEROS ÍNDICES

En este capítulo se presentan definiciones acerca de los números índices. Asimismo comprende los Índices de agregados no ponderados y los índices de agregados ponderados, culminando con el número índice ideal de Fisher.

El conocimiento de la teoría apoyará a identificar el índice apropiado que se empleará en la construcción del Índice General de Precios de las Flores, siendo este último, uno de los dos indicadores agregados que conforman la presente investigación.

2.1 Definición

Un número índice es una medida estadística que tiene como finalidad comparar una variable o magnitud económica en el tiempo.²⁰

Los números índices se utilizan para indicar cambios relativos en cantidades, precios o valores de una mercancía en un determinado periodo. Un número índice es una razón que se utiliza para medir los cambios relativos que ocurren entre dos periodos.²¹

Los números índices pueden ser contruidos por un solo artículo, llamados *números índices simples*, o para un grupo de artículos, llamados también *números índices compuestos*.²²

Stine hace la distinción entre un “número relativo” y un “número índice”. La considera importante y la hace en los siguientes términos: “Los relativos son porcentos que expresan el precio o la cantidad de un producto determinado en un tiempo dado, en comparación con su precio o cantidad en un año base; en tanto que los *números índices* son porcentos que expresan algún cambio medio o representativo de un grupo de productos”.²³

Irving Fisher define específicamente un número índice como un “promedio de relativos”. El profesor Bruce Mundegett define un número índice como “una medida de cambio medio de un fenómeno dado, en el tiempo o en el espacio”²⁴

Un índice de precios es una medida de la proporción, o porcentaje, cambios en una canasta de precios en el tiempo. Como el precio de diferentes bienes y servicios, no cambian en el mismo porcentaje, un índice de precios puede solamente reflejar los movimientos promedios. Los índices de precios pueden ser utilizados para medir diferencias en el nivel de precios entre diferentes ciudades,

²⁰ Con base en María Isabel Toledo Muñoz, *Estadística*, pp. 137.

²¹ Con base en William Stevenson, *Estadística para Administración y Economía. Conceptos y Aplicaciones*, pp. 473-474.

²² Con base en Stephen Shao, *Estadística para Economistas y Administradores de Empresas*, pp. 487.

²³ Con base en Andrés García Pérez, *Elementos de Método Estadístico*, pp. 114.

²⁴ *Idem*.

regiones o países en el mismo punto en el tiempo.²⁵

2.2 Problemas implicados en el cálculo de números Índice

No es difícil prever que los cálculos de números índices que envuelven grupos de bienes implican muchos problemas que deberán resolverse. Por ejemplo, al recoger los datos concernientes a precios y cantidades de tales bienes; hay que enfrentarse con problemas, tales como, qué hacer cuando haya diferentes calidades de un mismo tipo de bien, o qué hacer cuando ciertas aplicaciones o materiales aplicables durante un año dado no lo sean durante el año base. Finalmente, habrá que decidir la forma de unificar toda esta información y sacar con ella un número índice que tenga un significado práctico.

2.2.1 Selección de artículos²⁶

La elección de los artículos puede considerarse como uno de los problemas fundamentales en la construcción de números índices. A este respecto, el profesor Mudgett opina: “Una vez decidido el campo de investigación, los esfuerzos deben dirigirse hacia la elaboración de una lista de artículos que sean representativos de dicho campo”. No es suficiente simplemente elegir aquellas mercancías cuyos precios pueden obtenerse fácilmente: la lista debe ser elaborada de tal manera que los artículos incluidos sean representativos de los artículos no incluidos y que sean representativos de las variaciones de los precios.

Fisher opina que: “Cuando se desea ahorrar trabajo mediante la restricción del número de artículos, la selección de éstos debe hacerse de tal manera que difieran uno del otro en carácter hasta donde sea posible, y no que se parezcan uno al otro hasta donde sea posible también. Como afirma el profesor Truman Kelley, los precios incluidos deben ser correlativos, no respecto uno al otro, sino respecto a los excluidos”.

En lo referente al número de artículos que deben incluirse en la construcción de un número índice, Fisher piensa que “el solo número de mercancías es de moderada importancia. Un número pequeño puede ser casi tan bueno como un número grande si es que la selección de los artículos se hace escrupulosamente”

2.2.2 Selección del periodo base²⁷

Otro de los problemas que se presentan en la construcción de números índices, es la elección del periodo que ha de servir de base o término de comparación. La elección de un periodo base es significativa por dos razones: en primer lugar, porque de ello depende la dispersión de los relativos, y en segundo, porque sirve de punto de partida para las medidas.

²⁵ Con base en Banco Mundial, *Manual del Índice de Precios al Consumidor: Teoría y práctica*, pp.

1.

²⁶ Este apartado ha sido desarrollado con base en García Pérez, *op. cit.*, pp. 115-118.

²⁷ Este apartado ha sido desarrollado con base en Taro Yamane, *Estadística*, pp. 169.

Cuando se elige un año base o periodo base, es necesario que no sea un año irregular; o dicho en forma positiva, se debe seleccionar un año normal, el cual se refiere a un año medio en términos económicos y no en relación con las condiciones políticas o psicológicas de un país o de una región.

Un año normal es, simplemente, aquel en que se mantiene un equilibrio económico. Es una situación en la que la economía no se halla en el máximo de una expansión, ni en plena época de recesión.

Para bases deben elegirse aquellos años o periodos en que los precios de los diversos productos guardasen entre sí una relación que podría considerarse como "normal". Las irregularidades anuales en los precios de productos agrícolas que se deben a las variaciones estacionales, pueden ser ajustadas usando como base un promedio de varios años. (Generalmente un promedio de cinco años proporciona una formalidad aproximada en este sentido). Las irregularidades en precios relativos agrícolas e industriales, debidos al "ciclo" comercial corto, pueden, quizá, ajustarse aproximadamente tomando como base un periodo de cuatro años, elegido cuidadosamente, o algún múltiplo de dicho periodo.

2.2.3 Precios de los artículos

El tercer problema que se presenta en la elaboración de los números índices se refiere a la obtención de cotizaciones para cada uno de los artículos seleccionados para el cálculo. Es necesario fijar para cada artículo, dentro del periodo base y dentro del que se estudia, un precio que represente típicamente la cotización de cada artículo.

El procedimiento que se acostumbra seguir para la obtención del precio de cada uno de los artículos que intervienen en la construcción de un número índice, consiste en el promedio aritmético de determinadas cotizaciones, debiéndose obtener éstas después de aplicar limitaciones de casos observados, no al azar sino con cuidadosa selección.

2.2.4 Elección de la fórmula

Otro problema que se presenta en la construcción de números índices, es la elección de la fórmula que debe emplearse; así como una ponderación no apropiada de factores lo cual también podría distorsionar un índice. La falta de comparación de índices ocurre cuando se intenta comparar un índice con otro después de que ha habido un cambio básico en lo que se mide.

2.3 Advertencias para interpretar un índice²⁸

Además de los problemas mencionados en la construcción de índices, existen varios errores comunes que se cometen al interpretarlos:

²⁸ Este apartado ha sido desarrollado con base en Richard Levin y David S. Rubin, *Estadística para Administradores y Economía*, pp. 745.

Generalización a partir de un índice específico. Una de las interpretaciones erróneas más comunes de un índice es la generalización de los resultados.

Falta de conocimiento general respecto a los índices publicados. Parte del problema que lleva a cometer el primer error es la falta de conocimiento de qué miden los índices publicados.

Efecto del paso del tiempo sobre un índice. Los factores relacionados con un índice tienden a cambiar con el tiempo; en particular, las ponderaciones apropiadas. Entonces, a menos que se hagan los cambios correspondientes en esas ponderaciones, el índice será cada vez menos confiable.

Cambios en la calidad. Una crítica común a los números índice es que no reflejan los cambios en la calidad de los productos que miden. Si la calidad ha cambiado realmente, entonces el índice sobrestima o subestima los cambios en los niveles de precios.

2.4 Aplicaciones de los números índices²⁹

Los números índice pueden utilizarse de varias maneras. Lo más común es usarlos por sí mismos, como un resultado final.

Su aplicación principal se encuentra en negocios y economías, aunque se pueden aplicar en otros muchos campos. Muchos departamentos gubernamentales y privados están encargados del cálculo de índices, con propósitos de predicción en negocios y condiciones económicas, suministrando información general.

Las cifras dadas en índices, facilitan el estudio de los diferentes fenómenos al mostrarnos los cambios de sus intensidades, también podemos obtener con ellos, cálculos muy simplificados del movimiento de otros fenómenos que precisarían de numerosas operaciones aritméticas.³⁰

Índices se utilizan con mucha frecuencia: para reducir un grupo de valores a niveles de precios de un año determinado (base). También son útiles los índices, para el estudio de la oferta y la demanda frente a los cambios de esos índices.

2.5 Tipos de números índice³¹

Los números índice pueden ser de precios, cantidad o valor.

Índice de precios: Es el que más se utiliza; compara niveles de precios de un periodo a otro. El Índice de Precios al Consumidor (IPC), clasificado por los gobiernos de los países, mide los cambios globales de precio de un conjunto de

²⁹ Este apartado ha sido desarrollado con base en Murray Spiegel, *Teoría y Problemas de Estadística. Serie de compendios Schaum*, pp. 313.

³⁰ Con base en Banco de México, *Prontuario de la historia de la estadística de los números índices*, pp. 25.

³¹ *Idem.*

bienes y servicios al consumidor y se usa para definir el costo de la vida.

Índice de cantidad: Mide cuánto cambia el número o la cantidad de una variable con el tiempo. Los índices de cantidad miden los cambios en las cantidades desde un periodo base (base de referencia).

Índice de valor: Mide los cambios en el valor monetario total; es decir, mide el cambio de valor en dinero de una variable. De hecho, el índice de valor combina los cambios en precios y cantidad para presentar un índice con más información.

2.6 Índice de agregados no ponderados³²

Existen dos formas de índice de agregados, los no ponderados y los ponderados. Comenzaremos con la forma más sencilla de un índice compuesto, es decir, con el índice de agregados no ponderados. *No ponderados* significa que todos los valores considerados tienen la misma importancia; de *agregado* quiere decir que sumamos todos los valores. La mayor ventaja de un índice de agregados no ponderados es su sencillez.

Un índice de agregados no ponderados se calcula sumando todos los elementos del compuesto para el periodo dado y luego dividiendo este resultado entre la suma de los mismos elementos durante el periodo base.

(Ec. 2.1)

$$\frac{\sum Q_i}{\sum Q_0} \times 100$$

Donde:

Q_i = cantidad de cada elemento del compuesto en el año para el que se desea el índice.

Q_0 = cantidad de cada elemento del compuesto en el año base.

Cabe explicar el uso del subíndice i para indicar el año para el que se calcula dicho índice. Se usará i en las fórmulas y por brevedad se usará *año actual* para indicar el *año en que se quiere el índice*.

Como el cociente se multiplica por 100, el índice que resulta es, técnicamente, un porcentaje. Sin embargo, es costumbre referirse sólo al valor y omitir el signo % al analizar los números índice.

La principal desventaja de un índice no ponderado, es que le da un peso o ponderación mayor al cambio de precio de un producto de uso muy común que al de uno de uso poco común. Por esta razón, no es común utilizar un índice no ponderado en análisis importantes. Un índice no ponderado puede estar distorsionado y perder su valor por los cambios en unos cuantos artículos del índice que no representan con fidelidad la situación que se estudia.

³² Este apartado ha sido desarrollado con base en Richard Levin y David S. Rubin, *op. cit.*, pp. 723-725.

2.7 Índice de agregados ponderados³³

A menudo tenemos que asignar una importancia mayor a los cambios en algunas variables a diferencia de otras. Esta ponderación nos permite incluir más información, que sólo el cambio de los precios en el tiempo, es decir, nos permite mejorar la precisión de la estimación del nivel general de precios basado en una muestra. El problema reside en decidir cuánto peso asignar a cada una de las variables de la muestra.

La fórmula general para calcular un índice de precios de agregados ponderado es:

$$\frac{\sum P_i Q}{\sum P_0 Q} \times 100$$

Donde:

P_i = precio de cada elemento del compuesto en el año actual.

P_0 = precio de cada elemento del compuesto en el año base.

Q = factor de ponderación de cantidad seleccionado.

En general existen, tres formas de ponderar un índice. La primera implica el uso de las cantidades consumidas durante el periodo base en el cálculo de cada número índice. Esta forma se conoce como *método de Laspeyres*, en honor al estadístico que lo diseñó. La segunda utiliza, para cada índice, las cantidades consumidas durante el periodo en cuestión. Éste es el *método de Paasche*, en honor a la persona que lo desarrolló. La tercera forma se conoce como *método de agregados con peso fijo*. En este método, se selecciona un periodo y sus cantidades se utilizan para encontrar todos los índices (note que si el periodo escogido es el base, el método de agregados con peso fijo coincide con el método de Laspeyres).

2.7.1 Método de Laspeyres

El método de Laspeyres, que utiliza las cantidades consumidas durante el periodo base, es el más usado debido a que requiere medidas de cantidades para un sólo periodo.

$$\frac{\sum P_i Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times 100$$

Donde:

P_i = precio en el año actual.

P_0 = precio en el año base.

Q_0 = cantidades vendidas en el año base.

Una ventaja del método de Laspeyres es la posibilidad de comparar un índice con otro. El uso de la misma cantidad en el periodo base nos permite hacer comparaciones directas. Otra ventaja es que muchas medidas de cantidad de uso

³³ Este apartado ha sido desarrollado con base en Richard Levin y David S. Rubin, *op. cit.*, pp. 727-732.

común no se tabulan cada año, el método de Laspeyres utiliza una sola medida de cantidad, la correspondiente al año base, de manera que no se necesitan tabulaciones anuales para medir cantidades consumidas.

La desventaja principal del método de Laspeyres es que no toma en cuenta los cambios en los patrones de consumo. Los productos comprados en grandes cantidades hace apenas unos años, hoy pueden tener poca importancia.

2.7.2 Método de Paasche

La segunda forma de calcular un índice de agregados ponderados es el método de Paasche. Encontrar un índice de Paasche es similar a encontrar un índice de Laspeyres. La diferencia consiste en que los pesos usados en el método de Paasche es similar a encontrar las medidas de cantidad para el periodo *actual*, en lugar de las del periodo *base*.

El índice de Paasche se calcula multiplicando el precio del periodo actual por la cantidad del periodo actual para cada elemento del compuesto y sumando estos productos. Luego se multiplica el precio del periodo base por la cantidad del periodo actual para cada elemento y se suman los resultados. La primera suma se divide entre la segunda y el valor del cociente se multiplica por 100 para convertirlo en un porcentaje relativo.

(2.4)

$$\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} \times 100$$

Donde:

P_t = precio del periodo actual.

P_0 = precio del periodo base.

Q_t = cantidades del periodo actual.

El método de Paasche es particularmente útil porque combina los efectos de los cambios de precio y los patrones de consumo. Así, es un mejor indicador de los cambios generales de la economía que el método de Laspeyres.

Una de las principales desventajas del método de Paasche es la necesidad de tabular medidas de cantidad para cada periodo examinado. A menudo, recolectar la información de cantidad de cada periodo es costoso o no está disponible.

Como las medidas de cantidad utilizadas para un periodo del índice suelen ser diferentes de las medidas de cantidad para otro periodo del índice, es imposible atribuir la diferencia entre los dos índices solamente a los cambios de precio. En consecuencia, es difícil comparar índices de diferentes periodos calculados con el método de Paasche.

2.7.3 Método de agregados con peso fijo

La tercera técnica utilizada para asignar pesos a los elementos de un compuesto es el método de agregados con peso fijo. Es parecido a los métodos de Laspeyres y Paasche, pero en lugar de utilizar pesos del periodo base o del periodo actual (cantidades), usa pesos tomados de un periodo representativo. Los pesos representativos se conocen como pesos fijos. Estos pesos fijos y los precios base no tienen que corresponder al mismo periodo.

Calculamos un índice de precios de agregados con peso fijo multiplicando los precios del periodo actual por los pesos fijos y sumamos los resultados. Por último, dividimos la primera suma entre la segunda y multiplicamos el cociente por 100 para convertirlo en un porcentaje relativo.

(2.5)

$$\frac{\sum P_i Q_i}{\sum P_0 Q_i} \times 100$$

Donde:

P_i = precio del periodo actual.

P_0 = precio del periodo base.

Q_i = pesos fijos.

La ventaja principal de un índice de precios de agregados con peso fijo es la flexibilidad al seleccionar el precio base y el peso fijo (cantidad). Este método también permite a la compañía cambiar el precio base sin tener que cambiar el peso fijo. Esto es útil porque las medidas de cantidad muchas veces son más costosas o imposibles de obtener para ciertos periodos.

Cuadro 2.1 Resumen de índices de agregados ponderados.

Método	Descripción	Ventajas	Desventajas
Laspeyres	Implica el uso de las cantidades consumidas durante el periodo base en el cálculo.	Posibilidad de hacer comparaciones directas de índices. No necesita tabulaciones anuales para medir cantidades consumidas.	No toma en cuenta los cambios en los patrones de consumo.
Paasche	Utiliza las cantidades consumidas durante el periodo en cuestión.	Combina los efectos de los cambios de precio y los patrones de consumo	Necesidad de tabular medidas de cantidad para cada periodo examinado. Dificultad al comparar índices de diferentes periodos.
Agregados con peso fijo	Se selecciona un periodo y sus cantidades se utilizan para encontrar todos los índices.	Flexibilidad al seleccionar el precio base y el peso fijo.	No toma en cuenta los cambios en los patrones de consumo.

Fuente: Elaboración propia.

2.8 El número índice ideal de Fisher³⁴

El profesor Irving Fisher, seleccionó una fórmula puesto que es comparativamente simple en el cálculo. El número índice ideal es la media geométrica de los números índice de Laspeyres y Paasche. El número índice como media geométrica se define como la media geométrica de los precios relativos, ponderados o no ponderados.

Entonces el número índice ideal de precios de Fisher es:

(2.6)

$$\sqrt{\frac{\sum P_t Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t}}$$

La media geométrica es la forma apropiada de obtener un promedio de ambos, ya que miden tasas de cambio.

De los índices de agregados no ponderados y ponderados, se utilizará el número índice ideal de Fisher en el capítulo cuatro para la construcción del **Índice General de Precios de las Flores**, el cual, es un índice de agregados ponderados, e incorpora al mismo tiempo tanto el método de Laspeyres, cuya ventaja es la posibilidad de comparar un índice con otro, y el método de Paasche, el cual es particularmente útil porque combina los efectos de los cambios de precio y los patrones de consumo.

En el siguiente capítulo se presentan las técnicas del análisis multivariado; ya que estas servirán como base para la construcción del segundo indicador agregado, es decir, del **Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores**.

³⁴ Este apartado ha sido desarrollado con base en Taro Yamane, *op. cit.*, pp. 182-183.

3. ANÁLISIS MULTIVARIADO

En este capítulo se presentan definiciones acerca del análisis multivariado, principalmente se incorporan las técnicas del análisis de conglomerados y de componentes principales. Es decir, el capítulo trata del sustento teórico para la construcción del Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores, segundo indicador agregado que conforma la tesis.

3.1 Definición

Antes de especificar los métodos de análisis de los datos de variables múltiples, debe definirse el concepto de una unidad experimental, la cual es cualquier objeto o concepto que se puede medir o evaluar de alguna manera.

Se obtienen datos de variables múltiples siempre que un investigador mide o evalúa más de un atributo o característica de cada unidad experimental. Los estadísticos suelen dar el nombre de variables a estos atributos o características.

Un problema central en el análisis de los datos es la reducción de la dimensionalidad, si es posible describir con precisión los valores de las variables por un pequeño subconjunto, se habrá reducido la dimensión del problema a costa de una pequeña pérdida de información.

El análisis multivariado es el conjunto de métodos estadísticos cuya finalidad es analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes en el sentido de que hay varias variables medidas para cada individuo u objeto estudiado.³⁵

Los objetivos del análisis multivariante, pueden sintetizarse en dos:

- 1) Proporcionar métodos cuya finalidad es el estudio conjunto de datos multivariantes que el análisis estadístico uni y bidimensional es incapaz de conseguir.
- 2) Ayudar al analista o investigador a tomar decisiones óptimas en el contexto en el que se encuentre teniendo en cuenta la información disponible por el conjunto de datos analizados.

3.2 Técnicas dirigidas por las variables y dirigidas por los individuos³⁶

Las técnicas dirigidas por las variables son aquellas que se enfocan primordialmente en las relaciones que podrían existir entre las variables respuesta que se están midiendo. Algunos ejemplos de este tipo de técnica se encuentran en los análisis realizados sobre las matrices de correlación, el análisis de componentes principales, el análisis por factores, el análisis de regresión y el análisis de correlación canónica.

³⁵ Con base en Ezequiel Uriel, *Análisis de datos. Series temporales y Análisis multivariante*, pp. 8.

³⁶ Este apartado ha sido desarrollado con base en Dallas E. Johnson, *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*, pp. 2.

Las técnicas dirigidas por los individuos son las que se interesan principalmente en las relaciones que podrían existir entre las unidades experimentales o individuos que se están midiendo, o en ambos. Algunos ejemplos de este tipo de técnica se encuentran en el análisis discriminante, el análisis por agrupación y el análisis multivariado de la varianza (MANOVA: *multivariate analysis of variance*).

Se usará la técnica dirigida por los individuos en el análisis de conglomerados y la técnica dirigida por las variables, en el análisis de componentes principales en el capítulo cuatro para construir el Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores. El sustento teórico de dichas técnicas a emplear, se presenta en los puntos sucesivos de este tercer capítulo.

3.3 Análisis de conglomerados³⁷

El análisis de conglomerados también conocido como análisis clúster (*cluster* en inglés), es una técnica estadística multivariante cuya finalidad es dividir un conjunto de objetos en grupos de forma que los perfiles de los objetos en un mismo grupo sean muy similares entre sí (cohesión interna del grupo) y los de los objetos de conglomerados diferentes sean distintos (aislamiento externo del grupo).

El conglomerado resultante de objetos debe mostrar alta homogeneidad interna (dentro del grupo) y alta heterogeneidad externa (entre el grupo). La variación de conglomerados es el conjunto de variables representando la característica usada para comparar objetos.

La importancia del análisis de conglomerados se encuentra en la comparación de objetos basada en la variación, no en la estimación de la variación por sí misma. Análisis de conglomerados no tiene bases estadísticas sobre las cuales podamos hacer inferencias estadísticas de una muestra a una población.

Es usada primordialmente como técnica exploratoria, las soluciones no son únicas y muchas soluciones diferentes pueden ser obtenidas variando unos o más elementos. Este análisis siempre creará conglomerados, sin importar la existencia de la “verdad” de cualquier estructura en los datos. La solución de conglomerados es totalmente dependiente sobre las variables utilizadas como la base para la medida de similitud.

3.3.1. Funcionamiento del análisis de conglomerados³⁸

El primer objetivo es definir la estructura de los datos colocando las observaciones más similares en grupos. Para poderlo llevar a cabo trataremos tres preguntas básicas:

³⁷ Este apartado ha sido desarrollado con base en Joseph Hair, et al., *Multivariate data analysis*, pp 473-474.

³⁸ *Ibid.* pp. 474-476.

1º ¿Cómo medimos la similitud?

Correlación entre objetos.

Midiendo su proximidad en dos dimensiones de espacio, de tal modo que la distancia entre observaciones indique similitud.

2º ¿Cómo formamos conglomerados?

No importa cómo se mida la similitud, el procedimiento debe agrupar aquellas observaciones que son más similares dentro de un conglomerado. Este procedimiento debe determinar la pertenencia al grupo de cada observación.

3º ¿Cuántos grupos formamos?

Evaluar el “promedio” de similitud alrededor de los conglomerados, de tal modo que cuando el promedio incrementa, los conglomerados se vuelven menos similares. Pero como el número de conglomerados decrece, la homogeneidad dentro de ellos necesariamente decrece. Pequeñas distancias indican mayor similitud.

Identificar las dos observaciones más similares que no se encuentren en el mismo conglomerado y combinar sus conglomerados.

Combinando dos conglomerados en el momento en que todas las observaciones se encuentren en un simple conglomerado. Esto es denominado un procedimiento jerárquico, por que se mueve de un modo de inclusión por pasos para formar un completo rango de soluciones conglomeradas.

3.3.2 Determinación del número de conglomerados en la solución final³⁹

El proceso de decisión en la determinación del número de conglomerados puede darse en tres formas, las cuales son:

- El proceso de división determina cuántos conglomerados deben desarrollarse.
- El proceso de interpretación implica el entendimiento de las características de cada conglomerado y el desarrollo de un nombre o etiqueta que defina apropiadamente su naturaleza.
- El proceso final implica estimar la validación de la solución de conglomerados (determinando su estabilidad y generabilidad), en el transcurso con descripción de las características de cada conglomerado para explicar cómo pueden diferir en dimensiones relevantes tales como las demográficas.

³⁹ *Ibid.* pp. 477-481.

3.3.2.1 Etapa 1: Objetivos del análisis de conglomerados⁴⁰

El objetivo primordial de este análisis es dividir un conjunto de objetos en dos o más grupos basado en la similitud de objetos para un conjunto de características específicas. En la formación de conglomerados homogéneos, la investigación puede alcanzar cualquiera de estos tres objetivos:

1. Descripción taxonómica: Una clasificación de objetos realizada empíricamente.

2. Simplificación de los datos: En lugar de ver todas las observaciones como únicas, pueden ser vistas como miembros de un conglomerado y describirlas por sus características generales.

3. Identificación de relaciones

3.3.2.2 Etapa 2: Diseño de investigación en el análisis de conglomerados⁴¹

Esta técnica identifica una de las posibles soluciones como “correcta”. La investigación diseña estimaciones y la opción de metodologías hechas por el investigador tiene mayor impacto que cualquier otra técnica multivariable.

Detección de atípicos (*objetos que son muy diferentes de todos los demás*)

Los atípicos pueden representar: Verdaderas observaciones “aberrantes” de grupos actuales en la población que causan una baja representación de grupos en la muestra, distorsionan la verdadera estructura y hacen que los grupos derivados no sean representativos de la verdadera estructura de población.

Outliers son aquellos objetos con muchos perfiles diferentes, la mayoría del tiempo caracterizados por valores extremos en una o más variables.

Medidas de similitud. Similitud entre objetos es una medida de correspondencia o parecido entre objetos. Cualquier objeto puede ser comparado con otro mediante este proceso.

La similitud entre objetos puede medirse de varias formas, pero tres métodos dominan las aplicaciones del análisis de conglomerados:

- Medidas de correlación datos métricos
- Medidas de distancia datos métricos
- Asociación de medidas datos no métricos

Medidas de correlación (datos métricos, *entre un par de objetos medidos en muchas variables*).

⁴⁰ *Ibid.* pp. 481-482.

⁴¹ *Ibid.* pp. 482-490.

Antes de correlacionar dos conjuntos de variables, invertimos los objetos de la matriz de variables, donde las columnas representan los objetos y las filas representan las variables.

El coeficiente de correlación entre las dos columnas de números es la correlación (o similitud) entre los perfiles de los dos objetos.

- Alta correlación indica similitud
- Baja correlación indica falta de similitud

Medidas de distancia (datos métricos)

Las medidas de distancia son en realidad medidas de diferencia, donde los valores elevados indican una menor similitud. La distancia es convertida en una medida de similitud empleando una relación inversa.

Diferencia entre las medidas correlacionales y de distancia:

- Medidas de distancia: se centran en la magnitud de los valores y representan casos similares que están juntos; pero que tienen pautas muy distintas para todas las variables.
- Medidas correlacionales: pueden no contener valores similares pero en su lugar tienen patrones (comportamientos) similares
- Los grupos basados en distancia contienen más valores similares a través del conjunto de variables, pero los patrones pueden ser un poco diferentes.

Medidas de asociación (datos no métricos)

La forma más simple de medidas de asociación podría ser el porcentaje de veces que hubo acuerdo (ambos encuestados respondieron sí o ambos encuestados respondieron no) a través del conjunto de preguntas.

Estandarización por variables: La forma más común de estandarización (también conocida como resultados Z) mediante la substracción de la media y dividiendo cada variable por la desviación estándar. Este proceso convierte cada dato primario resultante en un valor estandarizado con una media de 0 y desviación estándar de 1.

Beneficios de la estandarización:

1º: Es más fácil comparar entre variables cuando están en la misma escala (media 0 y desviación estándar 1).

* Los valores positivos están por encima de la media, y valores negativos por debajo.

* La magnitud representa el número de desviaciones estándar, el valor original proviene de la media

2º: No hay diferencia entre los valores estandarizados cuando solamente la escala cambia.

Estandarización por observación: Lo que observamos en este tipo de estandarización son efectos de tipo de respuesta, los cuales, son patrones sistemáticos de respuesta a un conjunto de preguntas. La estandarización no es apropiada para identificar grupos de acuerdo a su estilo de respuesta.

3.3.2.3 Etapa 3: Supuestos en el análisis de conglomerados⁴²

El análisis de conglomerados es una metodología objetiva para cuantificar las características estructurales de un conjunto de observaciones. Como tal, tiene fuertes propiedades matemáticas pero no fundamentos estadísticos.

El investigador se debe enfocar, en dos problemas críticos:

- *Representatividad de la muestra:* esto se refiere a que la muestra debe ser representativa y los resultados deben ser generalizables a la población de interés.
- *Impacto de la multicolinealidad:* en el análisis de conglomerados aquellas variables que son multicolineales están implícitamente ponderadas más fuertemente. Multicolinealidad actúa como un proceso de ponderación no aparente para el observador pero que sin embargo afecta al análisis.

3.3.2.4 Etapa 4: Obtención de conglomerados y valoración del ajuste conjunto⁴³

El investigador debe seleccionar en primer lugar el algoritmo de aglomeración utilizado en la formación de conglomerados y después tomar la decisión con respecto al número de conglomerados que se van a formar.

Algoritmos conglomerativos: los algoritmos intentan maximizar las diferencias entre los conglomerados relativos a la variación dentro de los conglomerados.

La razón de la variación entre conglomerados a la variación promedio dentro del conglomerado, es entonces comparable (pero no idéntica) a la razón F del análisis de la varianza.

Los algoritmos pueden ser clasificados en dos categorías generales:

- Jerárquicos
- No jerárquicos

⁴² *Ibid.* pp. 490-491.

⁴³ *Ibid.* pp. 491-497.

Procedimientos jerárquicos

Estos procedimientos conllevan la construcción de una jerarquía de una estructura arbolada. Existen básicamente dos clases de procedimientos jerárquicos:

- Método aglomerativo
- Método divisivo

Método aglomerativo: comienzan con n conglomerados de un objeto cada uno. En cada paso del algoritmo se recalculan las distancias entre los grupos existentes y se unen los grupos más similares o menos disimilares. El algoritmo acaba con un conglomerado conteniendo todos los elementos.

Una característica importante de los procedimientos jerárquicos es que los resultados en una representación temprana son siempre anidados dentro de los resultados en una representación tardía, creando una similitud a un árbol.

Representaciones gráficas:

- Dendograma o gráfica de árbol

Método divisivo: comienzan con un conglomerado que engloba a todos los elementos. En cada paso del algoritmo se divide el grupo más heterogéneo. El algoritmo acaba con n conglomerados de un elemento cada uno.

Para determinar qué grupos se unen o dividen se utiliza una función objetivo o criterio que, en el caso de los métodos aglomerativos recibe el nombre de *enlace*.

Son cinco los algoritmos más habituales utilizados para desarrollar conglomerados:

1. Encadenamiento simple o vecino más próximo: Este método se basa en la mínima distancia. Mide la proximidad entre dos grupos calculando la distancia entre sus objetos más próximos o la similitud entre sus objetos más semejantes.
2. Encadenamiento completo o vecino más alejado: Mide la proximidad entre dos grupos calculando la distancia entre sus objetos más lejanos o la similitud entre sus objetos menos semejantes.
3. Encadenamiento medio entre grupos: Es la distancia media de todos los individuos de un conglomerado con todos los individuos de otro. Tales técnicas no dependen de los valores extremos, como se hace en el encadenamiento simple o completo y la partición se basa en todos los miembros de los conglomerados en lugar de un par único de miembros extremos.

4. Métodos del centroide: En el método del centroide la distancia entre los dos conglomerados es la distancia (normalmente euclídeana simple o cuadrada) entre sus centroides. Los centroides de los grupos son los valores medios de las observaciones de las variables en el valor teórico del conglomerado. Existe un cambio en el centroide del conglomerado cada vez que un nuevo individuo o grupo de individuos es agregado a un conglomerado existente.
5. Método de Ward: La distancia entre dos conglomerados es la suma de los cuadrados entre dos conglomerados sumados para todas las variables. En cada paso del procedimiento de aglomeración, se minimiza la suma de los cuadrados dentro del conglomerado para todas las particiones (el conjunto completo de conglomerados disjuntos o separados) obtenida mediante la combinación de dos conglomerados en un paso previo.

Procedimientos no Jerárquicos

En contraste con los métodos jerárquicos, los procedimientos no jerárquicos no implican los procesos de construcción de árboles. Este procedimiento asigna objetos dentro de conglomerados una vez que el número de conglomerados a formarse es especificado.

El 1^{er} paso es seleccionar una semilla⁴⁴ de conglomerados como el centro inicial del conglomerado y todos los objetos (individuales) dentro de una distancia pre especificada de umbral son incluidos en el conglomerado resultante. Después otra semilla de conglomerados se selecciona, y la asignación continúa hasta que todos los objetos son asignados.

De este modo los objetos pueden ser reasignados si se encuentran cerca de otro conglomerado diferente al cual fueron asignados originalmente.

Los procedimientos no jerárquicos son referidos frecuentemente como conglomerados de *k*-medias, y típicamente usan una de las siguientes aproximaciones para asignar observaciones individuales a uno de los conglomerados:

Método umbral secuencial: este método comienza seleccionando una semilla de conglomerados e incluye todos los objetos dentro de una distancia pre especifica, cuando todos los objetos dentro de la distancia son incluidos, una segunda semilla de conglomerados se selecciona, y todos los objetos dentro de la distancia pre especificada son incluidos y así sucesivamente.

Cuando un objeto es un conglomerado con una semilla, no es largamente considerado para semillas subsecuentes.

⁴⁴ Traducción del inglés *seed* para mencionar a los datos base de la información, de donde nacerá nueva información.

Método umbral paralelo: este método selecciona varias semillas de conglomerado simultáneamente en el principio y asigna objetos dentro de la distancia umbral a la semilla más cercana.

Método de optimización: este método permite la reasignación de objetos. Si en el transcurso de la asignación de los objetos, un objeto tiende a acercarse a otro conglomerado que no es su conglomerado asignado, entonces el procedimiento de optimización intercambia el objeto al conglomerado más similar (el más cercano).

Selección de puntos semilla: después de que el investigador especifica el número máximo de conglomerados permitidos, el procedimiento comienza por la selección de las semillas de conglomerados.

- La 1^a semilla es la primera observación en el conjunto de datos sin olvidar ningún valor.
- La 2^a semilla es la próxima observación completa que es separada de la primera semilla mediante una distancia mínima específica.
- Después de que todas las semillas han sido seleccionadas el programa asigna cada observación al conglomerado con la semilla más cercana.

3.3.3 Consideraciones finales⁴⁵

Métodos jerárquicos: Tienen la ventaja de ser rápidos y de este modo toman menos tiempo para calcularlos. Una desventaja es que no son manejables para analizar muestras muy grandes. Cuanto más crece la muestra los requerimientos de almacenaje de datos incrementan dramáticamente.

Métodos no jerárquicos: Los resultados son menos susceptibles a los atípicos en los datos, la medida de distancia empleada y la inclusión de variables irrelevantes o inapropiadas. Sin embargo, solo es utilizado con puntos semilla no aleatorios, de modo que el uso de técnicas no jerárquicas con puntos semilla aleatorios es inferior.

Una combinación de ambos métodos

Una técnica jerárquica puede establecer el número de conglomerados, caracterizar los centros de conglomerados e identificar cualquier atípico. Después de que los atípicos son eliminados, las observaciones restantes pueden ser conglomeradas por un método no jerárquico con los centros conglomerados provenientes de resultados jerárquicos como puntos semilla.

El análisis de conglomerados provee a los investigadores con un método empírico y objetivo para representar una de las tareas más intrínsecas para los humanos: la

⁴⁵ *Ibid.* pp. 497-498.

clasificación. Ya sea para propósitos de simplificación, exploración o confirmación, el análisis de conglomerados es una potente herramienta analítica que cuenta con un extenso rango de aplicaciones. Ante tal motivo, en el capítulo cinco se hacen una conformación de grupos para las flores en estudio.

3.4 Componentes principales

Como se menciona al inicio del capítulo, por medio de la herramienta de componentes principales se construirá en el capítulo número cuatro el Índice General de Rendimientos de la Producción de las Flores, por lo que, empezaremos con la teoría que le dará el sustento al mismo.

Una de las primeras decisiones a enfrentar concierne a qué variables medir. Consecutivamente, el investigador adopta una estrategia de descartar errores, juntando información en un número típico grande de variables que puedan ser relevantes.

Una familia de procedimientos de reducción de datos pertenecientes a la técnica estadística multivariada es el análisis de factores. El análisis de factores concierne, con la identificación de la estructura entre un conjunto de variables observadas. Establece dimensiones entre los datos y esto sirve como una técnica de reducción de datos.

Tres funciones generales pueden servir al análisis de factores:⁴⁶

1. El número de variables para investigaciones futuras pueden ser reducidas mientras se mantenga la tanta de la información original como sea posible. El conjunto original de variables puede reducirse a uno más pequeño que aplique para la mayor de la varianza en los datos.
2. En situaciones donde el número de datos disponibles es tan grande como pueden ser comprendidos, el análisis de factores puede encontrar los datos para distinciones cualitativas y cuantitativas.
3. El análisis de factores puede ser utilizado para probar hipótesis de las distinciones cualitativas y cuantitativas en los datos. Si un investigador tiene una hipótesis a priori acerca del número de dimensiones o el carácter de las dimensiones, estas hipótesis pueden bajo ciertas condiciones ser sujetas a pruebas estadísticas.

Lo que distingue los diferentes tipos del análisis de factores es el supuesto hecho acerca de que los datos tienen partes comunes y únicas.

El método de componentes principales tiene por objeto transformar un conjunto de variables, a las que se denomina variables *originales*, en un nuevo conjunto de

⁴⁶ Con base en William Dillon y Matthew Goldstein, *Multivariate Analysis. Methods and Applications*, pp. 23.

variables denominadas *componentes principales*. Estas últimas se caracterizan por estar incorrelacionadas entre sí. La técnica de componentes principales es debida a Hotelling (1933), aunque sus orígenes se encuentran en los ajustes ortogonales por mínimos cuadrados introducidos por K. Pearson (1901).

Su utilidad es doble:⁴⁷

1. Permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña observaciones de un espacio general p -dimensional. En este sentido, componentes principales es el primer paso para identificar las posibles variables *latentes*, o no observadas que generan los datos.
2. Permite transformar las variables originales, en general correladas, en nuevas variables incorreladas, facilitando la interpretación de los datos.

El análisis de componentes principales (PCA: Principal Components Analysis) se puede hacer sobre una matriz de varianza-covarianza de las muestras o una matriz de correlación. El mejor tipo de matriz suele depender de las variables que se están midiendo; raramente, las variables recientemente creadas pueden interpretarse.⁴⁸

Como medida de la cantidad de información incorporada en un componente se utiliza su varianza. Es decir, cuando mayor sea su varianza mayor es la información que lleva incorporado dicho componente. Por esta razón se selecciona como primer componente aquella que tenga mayor varianza, mientras que, por el contrario, la última es la de menor varianza.

El análisis de componentes principales transforma el conjunto original de variables en un grupo más pequeño de combinaciones lineales que aplica para la mayor parte de la varianza del conjunto original. El propósito del análisis de componentes principales es determinar factores (es decir, componentes principales) para explicar lo más posible de la variación total de los datos con el menor número de factores posibles.

Las componentes principales son extraídos para que el primer componente principal, denotado como $PC_{(1)}$, aplique para la mayor cantidad de la variación total de los datos. Esto es, $PC_{(1)}$ es aquella combinación lineal de las variables observadas $X_{p,j} = 1, 2, \dots, p$.

$$PC_{(1)} = w_{(1)1}X_1 + w_{(1)2}X_2 + \dots + w_{(1)p}X_p \quad (\text{Ec. 3.1})$$

donde los pesos $w_{(1)1}, w_{(1)2}, \dots, w_{(1)p}$ han sido escogidos para maximizar la razón de la varianza de $PC_{(1)}$ al total de variación, sujeta a la restricción $\sum_{j=1}^p w_{(1)j}^2 = 1$.

⁴⁷ Con base en Daniel Peña, *Análisis de datos multivariantes*, pp. 134.

⁴⁸ Con base en Dallas E. Johnson, *op. cit.*, pp. 3.

El segundo componente principal, $FC_{(2)}$, es aquella combinación lineal ponderada de las variables observadas que es no correlacionada con la primera combinación lineal, y que aplica para la cantidad máxima del total de variación remanente, que no ha sido explicada por $FC_{(1)}$. En general, entonces, el m -ésimo componente principal es aquella combinación lineal ponderada de las X 's

$$FC_{(m)} = w_{(m)1}X_1 + w_{(m)2}X_2 + \dots + w_{(m)p}X_p \quad (3.2)$$

La cual tiene la mayor varianza de todas las combinaciones lineales que están no correlacionadas con todos los anteriores componentes principales extraídos. Es posible extraer tantos componentes principales, como variables originales existan. Sin embargo, la meta en la mayoría de las aplicaciones de componentes principales es aplicar para la mayor de la variación total con tan pocos componentes principales como sea posible.

3.4.1 Ingreso de los datos⁴⁹

Es primordial primero, transformar la matriz de datos original en una matriz de covarianzas o de correlaciones, antes del análisis de componentes principales.

La aproximación más prevaeciente es transformar la matriz de $n \times p$ de los datos originales a una matriz de correlaciones de $p \times p$ usando la transformación ordinaria de producto-momento.

La razón principal para el uso de coeficientes de correlación, es que muy a menudo, las variables bajo el estudio tienen diferentes (y arbitrarias) unidades y escalas. Para ello, la transformación hace a las variables directamente comparables.

La transformación de covarianzas, involucra sustraer la media de cada variable antes de la multiplicación de la matriz transpuesta por la matriz de los datos misma.

3.4.2 Extracción de componentes: Parámetros poblacionales conocidos.⁵⁰

Suponga que el vector de observaciones $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ tiene una matriz de varianza-covarianza Σ , asuma que la media de X_l es cero para toda $l = 1, 2, \dots, p$. Para hallar el primer componente principal Y_1 , buscamos un vector de coeficientes $\gamma = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_p)$ tal que la varianza de $\gamma'X$ es el máximo sobre todas las combinaciones lineales de \mathbf{X} sujetas a $\gamma'\gamma = 1$.

Se puede demostrar que los γ coeficientes deben satisfacer las p simultáneas ecuaciones lineales

⁴⁹ William Dillon y Matthew Goldstein, *op. cit.*, pp. 26-27.

⁵⁰ *Ibid.* pp. 27-29.

$$(\Sigma - \lambda_{(j)}I)\gamma_{(j)} = 0 \quad (3.3)$$

donde $\lambda_{(j)}$ es el multiplicador del lagrangiano. Si la solución a estas ecuaciones no es otra que el vector nulo, el valor de $\lambda_{(j)}$ debe ser escogido tal que:

$$|\Sigma - \lambda_{(j)}I| = 0 \quad (3.4)$$

Otra aproximación para derivar componentes principales es descomponer ortogonalmente la matriz Σ . Suponiendo, que Σ es una matriz simétrica cuadrada real, con raíces distintas, podemos escribir

$$\Sigma = PAP' \quad (3.5)$$

Donde Λ es una matriz diagonal cuyos elementos son $\lambda_{(1)}, \lambda_{(2)}, \dots, \lambda_{(p)}$ y donde P es una matriz ortogonal de orden p cuya j -ésima columna es el autovector correspondiente a $\lambda_{(j)}$. Los elementos de P son los $\gamma_{(ij)}$, que brindan las contribuciones de la i -ésima variables al j -ésimo componente, con signo algebraico indicando la dirección del efecto.

El vector de variantes componentes principales, $Y' = (Y_{(1)}, Y_{(2)}, \dots, Y_{(p)})$, puede ser escrito como

$$Y = P'X \quad (3.6)$$

La matriz de varianza-covarianza de Y está dada por

$$\text{var}(Y) = P'\Sigma P \quad (3.7)$$

Sustituyendo Σ encontramos

$$\text{var}(Y) = P'(PAP')P = \Lambda \quad (3.8)$$

Desde que $P'P = I$, lo cual muestra que las Y variables están no correlacionadas y la varianza de $Y_{(j)}$ es $\lambda_{(j)}$.

3.4.3 Generación de componentes principales de los datos⁵¹

Raramente en la práctica, tenemos conocimiento de la matriz poblacional de varianzas-covarianzas Σ . Sin embargo, una estimación muestral debe ser obtenida. Tanto para una matriz de varianza-covarianza y una matriz de correlaciones supondremos inicialmente que los valores de las p variables X_1, X_2, \dots, X_p que serán obtenidas de cada muestra de n individuos, desde $1, 2, \dots, n$. Donde X_{ij} será el valor de la variable j obtenida del individuo i . Los datos de la matriz básica $n \times p$ pueden ser escritos como:

⁵¹ *Ibid.* pp. 29-30.

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \dots & \dots & X_{np} \end{pmatrix}$$

$(n \times p)$

3.4.4 Varianza y covarianza⁵²

Tenemos $\bar{X}_j = (1/n) \sum_{i=1}^n X_{ij}$ será la muestra de la media de la variable X_j y $S_{jk} = (1/n - 1) \sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)(X_{ik} - \bar{X}_k)$ será la muestra de la covarianza de variables de X_j y X_k . Denotaremos a $\mathbf{S} = (S_{jk})$ siendo de $(p \times p)$ la matriz de varianzas y covarianzas de las p variables. El problema es encontrar la principal componente que determine la combinación lineal $\sum_{j=1}^p a_j X_j$ de las variables X_1, X_2, \dots, X_p siendo éstas las que maximizan la muestra de varianza. La muestra de varianza $\sum_{j=1}^p a_j X_j$ es un vector en términos $\mathbf{a}'\mathbf{S}\mathbf{a}$. Los coeficientes deben satisfacer simultáneamente las p ecuaciones.

$$(\mathbf{S} - l_1 \mathbf{I})\mathbf{a}_1 = \mathbf{0} \tag{3.9}$$

Donde $l_{(1)}$ es el multiplicador de Lagrange. El valor de $l_{(1)}$ es visto como:

$$|\mathbf{S} - l_{(1)}\mathbf{I}| = \mathbf{0} \tag{3.10}$$

Donde $l_{(1)}$ es el más grande autovalor de \mathbf{S} , la muestra matriz varianza - covarianza, y $\mathbf{a}_{(1)}$ es el correspondiente autovector.

El proceso de extracción adicional de las componentes principales sigue una sencilla manera. Las $m \leq p$ componentes principales cuentan sucesivamente con las más pequeñas proporciones del total de la varianza. $(l_{(1)} \geq l_{(2)} \geq \dots \geq l_{(m)} \geq \dots \geq l_{(p)})$ y contemplaremos la propiedad de ortogonalidad:

$$\mathbf{a}'_{(j)}\mathbf{S}\mathbf{a}_{(j)} = l_{(j)}\mathbf{a}'_{(j)}\mathbf{a}_{(j)} = 0 \tag{3.11}$$

Para toda $j \neq j'$, donde las medias de la muestra de covarianzas y correlaciones entre los pares obtenidos son todos cero.

La contribución de la i -ésima variable a la j -ésima componente principal está dada por la magnitud del coeficiente $a_{i(j)}$, donde los signos algebraicos indican la dirección del efecto. La covarianza de la i -ésima correspondiente, X_i , con $Y_{(j)}$ es:

$$a_{i(j)}l_{(j)} \tag{3.12}$$

La muestra de varianza de las observaciones con respecto a la j -ésima componente principal está dada por $l_{(j)}$, esto es,

⁵² *Ibid.* pp. 30-36.

$$a'_{(j)} S a_{(j)} = l_{(j)} \quad (3.13)$$

La varianza total en las p variables está dada por

$$\text{tr}(\mathbf{S}) = \sum_{j=1}^p s_{jj} \quad (3.14)$$

También relacionado con:

$$\text{tr}(\mathbf{S}) = \sum_{j=1}^p l_{(j)} \quad (3.15)$$

Donde se denota que la suma de la muestra de varianzas con respecto a las coordenadas obtenidas es igual a la suma de las varianzas con respecto a las coordenadas originales.

La interpretación de las componentes principales está frecuentemente calculada por las componentes de carga. Las componentes de carga dan la correlación producto momento ordinario de cada variable y su respectivo componente. Ninguna covarianza de la i -ésima variable con la j -ésima es $a_{(ij)} l_{(j)}$, y podemos obtener la correlación dividiendo la desviación estándar de X_i y $Y_{(j)}$; esto es,

$$\frac{a_{(ij)} \sqrt{l_{(j)}}}{\sqrt{s_{ii}}} \quad (3.16)$$

Dadas las cargas para la i -ésima variable en la j -ésima componente principal.

La matriz de correlación simple $p \times p$, \mathbf{R} , está relacionada a la matriz de varianzas y covarianzas, \mathbf{S} , por:

$$\mathbf{R} = \mathbf{D}^* \mathbf{S} \mathbf{D}^* \quad (3.17)$$

Donde \mathbf{D}^* es una matriz diagonal $p \times p$ con elementos diagonales $1/\sqrt{s_{ii}}$ para $i = 1, 2, \dots, p$. Extrayendo las componentes principales de la matriz de correlación y siguiendo el mismo procedimiento como para el caso de la matriz de varianzas y covarianzas; esto es, solamente es necesario sustituir \mathbf{R} por \mathbf{S} . Mientras que el procedimiento para extraer las componentes principales de cada matriz de varianza y covarianza es el mismo, esto tiene interpretaciones diferentes.

Primero, con la correlación aportada la suma de los autovalores igualará a p , el número de variables. Por lo tanto, la proporción de la varianza total en la gráfica de valores estandarizados atribuibles al j -ésimo componente es $l_{(j)}/p$. Sin embargo, porque la estandarización produce espacios puntualmente estandarizados, la propiedad que el j -ésimo componente explica esta parte j -ésimamente más grande del total de de la varianza es menos convincente.

Segundo, la carga de la i -ésima variable en el j -ésimo componente está dada por $a_{ij}/\sqrt{\lambda_j}$, donde la desviación estándar de cada variable transformada es una unidad.

Tercero, las propiedades de muestra de las componentes principales generadas de una matriz de varianzas y covarianzas son lejanamente más tratables que con la correlación aportada.

Y cuarto, los coeficientes a_{ij} son pesos normalizados, los cuales deben ser aplicados para puntuaciones de variables estandarizadas cuando se calcule el puntaje de las componentes.

3.4.5 La geometría de las componentes principales.⁵³

La densidad de un vector normal multivariante de dimensión p con media cero y matriz de covarianza Σ puede ser escrita como

$$|2\pi\Sigma|^{-1/2} \exp\left\{-\frac{1}{2}\mathbf{X}'\Sigma^{-1}\mathbf{X}\right\} \quad (3.18)$$

[Tenga en cuenta que la constante también puede ser escrita como $\{(2\pi)^p/|\Sigma|^{1/2}\}^{-1}$.] Ajustando la forma cuadrática en el exponente igual a alguna constante, por ejemplo $C = C^*$, define un elipsoide en un espacio dimensional p , a saber, $\mathbf{X}'\Sigma^{-1}\mathbf{X} = C^*$. Una familia de elipsoides concéntricos (todos centrados en $\mathbf{0}$) es generado por diversas C . Uno de los principales ejes de un elipsoide se define como una línea de \mathbf{z} a $-\mathbf{z}$, donde \mathbf{z} es un punto de la superficie del elipsoide, y donde la distancia al origen, $\mathbf{X}'\mathbf{X}$, se maximiza sujeta a la condición de $\mathbf{X}'\Sigma^{-1}\mathbf{X} = C$. Además de hacer retrocesos, sólo hay un valor \mathbf{z} igual. Es posible determinar tales puntos considerando el lagrangiano.

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}'\mathbf{X} - \delta\mathbf{X}'\Sigma^{-1}\mathbf{X} \quad (3.19)$$

donde δ es un multiplicador de Lagrange.

La solución requiere diferenciar \mathbf{Y} con respecto a \mathbf{X} y establecer el resultado igual a cero:

$$(\Sigma^{-1} - \delta\mathbf{I})\mathbf{X} = \mathbf{0} \quad (3.20)$$

Los principales ejes del elipsoide son los autovectores que corresponden a los autovalores de la Σ . Denotando la matriz de autovectores $\mathbf{a}_{1(1)}, \mathbf{a}_{1(2)}, \dots, \mathbf{a}_{1(p)}$ por \mathbf{A} , podemos definir un nuevo sistema de coordenadas a través de la rotación rígida.

$$\mathbf{v} = \mathbf{A}'\mathbf{X} \quad (3.21)$$

En términos de las nuevas coordenadas, el elipsoide transformado está dado por

⁵³ *Ibid.* pp. 39-42.

$$\mathbf{v}'\Sigma_v^{-1}\mathbf{v} = \mathbf{v}'\Lambda^{-1}\mathbf{v} = \sum_{i=1}^p \frac{v_i^2}{\delta_i} = c \quad (3.22)$$

donde se puede demostrar que $\Sigma_v = \Lambda = \mathbf{A}'\Sigma\mathbf{A}$ es la matriz diagonal varianza covarianza de las v 's, v_i son los elementos de la fila \mathbf{V} , y δ_i son los elementos de la diagonal Λ . La longitud del i -ésimo eje principal es $\sqrt{\delta_i c}$.

El sistema coordinado es definido en términos de vectores que son mutuamente ortogonales y de unidad de longitud. Esto es, la unidad de vectores en la dirección de los ejes horizontales y verticales representan la variable X_1 y X_2 , donde $X_1 = 1 \cdot X_1 + 0 \cdot X_2$ y $X_2 = 0 \cdot X_1 + 1 \cdot X_2$. El círculo representa vectores satisfactorios de propiedad $\mathbf{a}'\mathbf{a} = 1$. En cada elipse el valor de $\mathbf{a}'\mathbf{S}\mathbf{a}$ es constante, pero como movemos elipses de internas a externas este valor incrementa. Ambos vectores que yacen sobre los ejes principales de la elipse y, un vector es el negativo del otro.

Moviendo a tres dimensiones. La propiedad $\mathbf{a}'\mathbf{a} = 1$ es representada por una esfera en lugar de un círculo. El vector solución se haya sobre los pequeños ejes de la elipsoide trazada en la esfera. Si uno desea encontrar otro vector solución que maximice la varianza entre variables de unidad de longitud ortogonal para el primer vector determinado, después la condición de ortogonalidad la restringe para elipses bidimensionales en el plano ortogonal de la primera solución. El plano de la solución es otra vez uno de los ejes más pequeños de la elipse larga trazada en la unidad del círculo. Este vector solución coincide con el segundo eje principal más pequeño de la familia tridimensional de elipsoides.

El eje derivado coordinado tiene un rol fundamental en la caracterización del efecto de \mathbf{S} y la variación en el dato. Para ver esto consideramos el caso simple donde las variables p son no correlacionadas, que \mathbf{S} es diagonal, $\mathbf{S} = \text{diag}(d_1, d_2, \dots, d_p)$, con elementos no negativos ni iguales. En este caso simplificado, las hiper-elipses tienen su eje principal coincidiendo con el eje coordinado, estas longitudes serán proporcionales a la raíz cuadrada recíproca de los elementos de la diagonal de \mathbf{S} . Si $\mathbf{e}_1 = (1, 0, \dots, 0)'$, $\mathbf{e}_2 = (0, 1, 0, \dots, 0)'$, ..., $\mathbf{e}_p = (0, 0, \dots, 1)'$ y suponemos $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_p) = \sum_{j=1}^p a_j \mathbf{e}_j$ desde entonces \mathbf{S} es lineal, $\mathbf{S}\mathbf{a} = \sum_{j=1}^p a_j \mathbf{S}\mathbf{e}_j$, \mathbf{S} es diagonal, $\mathbf{S}\mathbf{e}_j = d_j \mathbf{e}_j$. Para $\mathbf{S}\mathbf{a} = \sum_{j=1}^p a_j d_j \mathbf{e}_j$ el cual muestra que el efecto de \mathbf{S} sobre \mathbf{a} es para holgar cada componente de \mathbf{a} separando el eje coordinado correspondiente en la recombinación de las componentes.

3.4.6 Entrada de covarianza y varianza⁵⁴

Bartlett (1947) desarrolló un procedimiento para realizar pruebas sobre las hipótesis de que $p - k$ es menor con autovalores $0 < k < p - 1$ de sigma, que resultan ser iguales.

Si los datos son aceptados por la hipótesis, existen probabilidades de que no exista mucho interés en generar más de k componentes de los datos.

La aproximación X^2 de Bartlett tiene la siguiente forma:

$$M[-\ln|S| + \sum_{j=1}^k \ln l_{(j)} + q \ln l] \quad (3.23)$$

Donde: $l_{(j)}$ = j éstimo autovalor de S

$$q = p - k$$

$$M = n - k - \frac{1}{6} \left(2q + 1 + \frac{2}{q} \right)$$

$$l = \frac{1}{q} \left(\text{tr}(S) - \sum_{j=1}^k l_{(j)} \right)$$

Los grados de libertad (g.l.) son $\frac{1}{2}(p - k - 1)(p - k + 2)$.

Más adelante Lawley (1956) sugiere que el criterio se puede mejorar de la siguiente manera:

$$l^2 \sum_{j=1}^k \frac{1}{(l_{(j)} - l)^2} \quad (3.24)$$

Se argumenta que se aproxima a una Chi cuadrada (X^2) en el caso de que $\frac{1}{2}(q + 2)(q - 1)$ g.l.

Posteriormente, Anderson (1963) menciona que en la prueba de hipótesis, los r autovalores intermedios son iguales:

$$\lambda_{(1)} = \lambda_{(2)} = \dots = \lambda_{(q)} = \lambda_{(q+1)} = \dots = \lambda_{(q+r)} = \dots = \lambda_{(p)}$$

Representan el p autovalor de sigma.

La prueba estadística estará dada por:

$$X^2 = -(n - 1) \sum_{j=q+1}^{q+r} \ln l_{(j)} + (n - 1)r \ln \left(\frac{1}{r} \sum_{j=q+1}^{q+r} l_{(j)} \right) \quad (3.25)$$

⁵⁴ *Ibid.* pp. 44-46.

Note que: $q + r = p$ entonces $r = p - q$. Si $q = 0$ se reduce la prueba de Bartlett como sigue:

$$X^2 = - \left[(n-1) - \frac{1}{q} \left(2p + 1 + \frac{p}{q} \right) \right] \left[\ln |S| + p \ln \frac{1}{p} \sum_{j=1}^p l_j(p) \right] \quad (3.26)$$

Con grados de libertad igual a $(p-1)(p+2)/2$. Esta última prueba es frecuentemente referida como la prueba de esfericidad de Bartlett.

3.4.7 Número de componentes a retener

En general, el objetivo de la aplicación de las componentes principales es reducir las dimensiones de las variables originales, pasando de p variables originales a $m < p$ componentes principales.

El problema que se plantea es como fijar m , o, dicho de otra forma, ¿qué número de componentes se deben retener?

Aunque para la extracción de las componentes principales no hace falta plantear un modelo estadístico previo, algunos de los criterios para determinar cuál debe ser el número óptimo de componentes a retener requieren de la formulación previa de hipótesis estadísticas.

Kaiser (1958) sugiere como criterio que los autovalores sean mayores que uno. Cattell (1966) propone que el número de componentes retenidos sea dado gráficamente, tomada como el número inmediato antes del inicio de la línea recta formada por los autovalores.

Podemos concluir que ambos análisis se utilizarán en el capítulo cinco, tanto el de Conglomerados como el de Componentes Principales; ya que se agruparán las flores en estudio por medio de la herramienta de Conglomerados. Y se construirá el Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores extrayéndose las componentes principales de la varianza total de los datos, a través de la herramienta de Componentes Principales.

En el siguiente apartado, integrado del capítulo cuarto y quinto, se desarrollará la parte empírica del trabajo de investigación.

Parte III

Construcción de los indicadores agregados e interpretación

En esta tercera parte se presenta la aplicación de la herramienta estadística de Conglomerados para dividir en subgrupos las flores que se cultivan en el Estado de México. Se empleará la metodología del número índice ideal de Fisher para la obtención del Índice General de Precios de las Flores. Y por medio de componentes principales se construirá el Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores. Indicadores que pueden ser de utilidad como parte de las estadísticas gubernamentales para tener un panorama general del comportamiento de la floricultura ornamental en el Estado de México.

En el capítulo cinco se presenta información general y financiera de un grupo de flores obtenido por medio de conglomerados, a fin de proporcionar herramientas financieras al productor interesado en seguir invirtiendo en dichas flores.

4. CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES AGREGADOS

Las actividades primarias, principalmente se orientan a satisfacer necesidades de alimento, vivienda, vestido y últimamente energéticos como alternativa de fuentes no renovables. La producción económica de cultivos de flores y follajes, mejor conocida como floricultura ornamental, ha satisfecho la necesidad estética de los pueblos, como expresión en las ceremonias y generación de armonía y paz interior.

Con el avance de la tecnología agrícola, se están desarrollando nuevas técnicas en el manejo de cultivos; éstas se manifiestan de manera inmediata en el aumento de la productividad de los cultivos. Entre éstas se encuentran el riego y la creciente importancia de la agricultura protegida (invernaderos). Sin embargo, se carece de estadísticas e indicadores que muestren la situación y la relevancia financiera de las flores, por lo que en el presente capítulo se construirán dos indicadores agregados, uno de precios y otro de rendimiento de las flores.

Se iniciará con las variables que se utilizarán en el estudio de las flores. Variables que servirán para la determinación de los conglomerados, cuya técnica de análisis exploratorio comienza con el grupo total de las flores e identifica si puede ser dividido en subgrupos que difieran en algunas formas y permitan una mejor clasificación de las flores que se producen en el Estado de México. Se construirá el Índice General de Precios de las Flores, por medio de la fórmula del número índice ideal de Fisher. Y por medio de la técnica de componentes principales se construirá el Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores.

Estos indicadores pueden emplearse como parte de las estadísticas gubernamentales para tener un panorama general del comportamiento de la floricultura ornamental en el Estado de México.

4.1 Variables utilizadas en el estudio.

El sistema de producción seleccionado para la integración de la información se ubicó en el Estado de México, uno de los principales productores de flores del país. Los coeficientes económicos se obtuvieron con base en la información proporcionada por SAGARPA. **(Anexo 1)**

Las variables empleadas en el estudio son: la Superficie Sembrada y Cosechada, Gruesas por Hectárea, la Producción Total en gruesas, el Precio Medio Rural y el Valor de la Producción. Expresados en pesos moneda nacional, la forma de medida en gruesas (144 piezas), en hectáreas y de forma anual.

Cuadro 4.1 Variables utilizadas.

Variables	(Abreviación)
Superficie Sembrada	(SS)
Superficie Cosechada	(SC)
Gruesas por Hectárea	(GxH)
Producción Total Gruesas	(ProdTotal)
Precio Medio Rural	(PMR)
Valor de la Producción	(ValorProd)

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Análisis de conglomerados

Con el fin de encontrar y formar grupos con características semejantes de las flores producidas en el Estado de México, se emplea el análisis de conglomerados.

Cada flor ($n=26$) puede ser considerado como un punto en un espacio de $p=6$ dimensiones (una dimensión por cada variable). A partir de la representación de $n=26$ puntos se trata de, teniendo en cuenta las distancias entre ellos (las variables y el total de datos), agruparlos en conglomerados, de tal forma que, las Flores pertenecientes a un mismo conglomerado sean semejantes entre sí y diferentes a otro conglomerado.

Comenzaremos con la observación de los estadísticos descriptivos, a fin de tener el panorama general de la situación de las 26 flores en cuestión.

Cuadro 4.2 Estadísticos descriptivos.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Superficie Sembrada	1	2,308	228.28	481.74
Superficie Cosechada	1	2,308	225.71	482.62
Gruesas por Hectárea	117	10,500	3,270.12	3,680.12
Producción Total Gruesas	410	12,136,376	957,562.12	2,595,050.95
Precio Medio Rural	57.60	768.00	223.40	188.87
Valor de la Producción	43,200.00	1,705,703,841.00	146,451,125.92	376,135,929.93

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro anterior muestra los estadísticos descriptivos de las variables para las 26 flores en cuestión, donde podemos observar que se cultivan desde una hectárea de flor hasta 2,308 hectáreas de la misma flor en el Estado de México, siendo el promedio de cultivo para una flor de 228 hectáreas; del promedio cultivado por flor se pierden menos de tres hectáreas promedio de cosecha. La cantidad mínima en gruesas que se han obtenido en una hectárea es de 117 y la

cantidad máxima de 10,500 gruesas, dando un promedio de 3,270 gruesas por flor en una hectárea; y un promedio de hasta 957,562 gruesas cosechadas para una sola flor. El precio mínimo que se ha pagado por una gruesa de flor ha sido de \$57.60 M.N., el cual correspondió a la Linaza ornamental y el precio máximo ha sido de \$768.00 M.N., que correspondió a una gruesa de la flor de nombre Margarita. En el Estado de México se ha llegado a obtener en promedio un valor total de la producción por una sola flor del estudio de \$146,451,125.92 M.N., anualmente.

Por lo que, los estadísticos descriptivos nos muestran el panorama general de las flores que se cultivan en el Estado de México y podemos concluir que el cultivo de las flores es de gran valor económico en el Estado de México, debido a las derramas económicas que genera esta actividad.

Una vez observado los estadísticos descriptivos, continuaremos con la determinación de los conglomerados.

4.2.1 Determinación de los conglomerados

El historial de conglomeración (**Anexo 2**) detalla que ocurre en cada etapa del análisis, desde cuando las primeras dos observaciones forman un conglomerado, hasta la etapa 25 con las últimas dos observaciones. Con 26 observaciones el historial de conglomeración contiene 25 etapas. La información más útil en el historial de conglomeración la muestra la columna de coeficientes, cuyas distancias euclidianas también aparecen en el dendrograma de la siguiente gráfica. Las siguientes dos columnas muestran cuales observaciones o conglomerados van juntos en cada etapa y la última columna muestra cuando la observación será usada en otra etapa; por ejemplo la observación ocho de la primer etapa que pertenece al dólar volverá a emplearse en la etapa número siete.

En la siguiente gráfica se aprecia como los casos se agrupan en cada etapa del análisis, y la distancia euclidiana que existe entre los pares de conglomerados, la cual se observa por medio de los coeficientes del historial de conglomeración y permite suponer que en cada etapa se mantuvo una relación cercana entre casos.

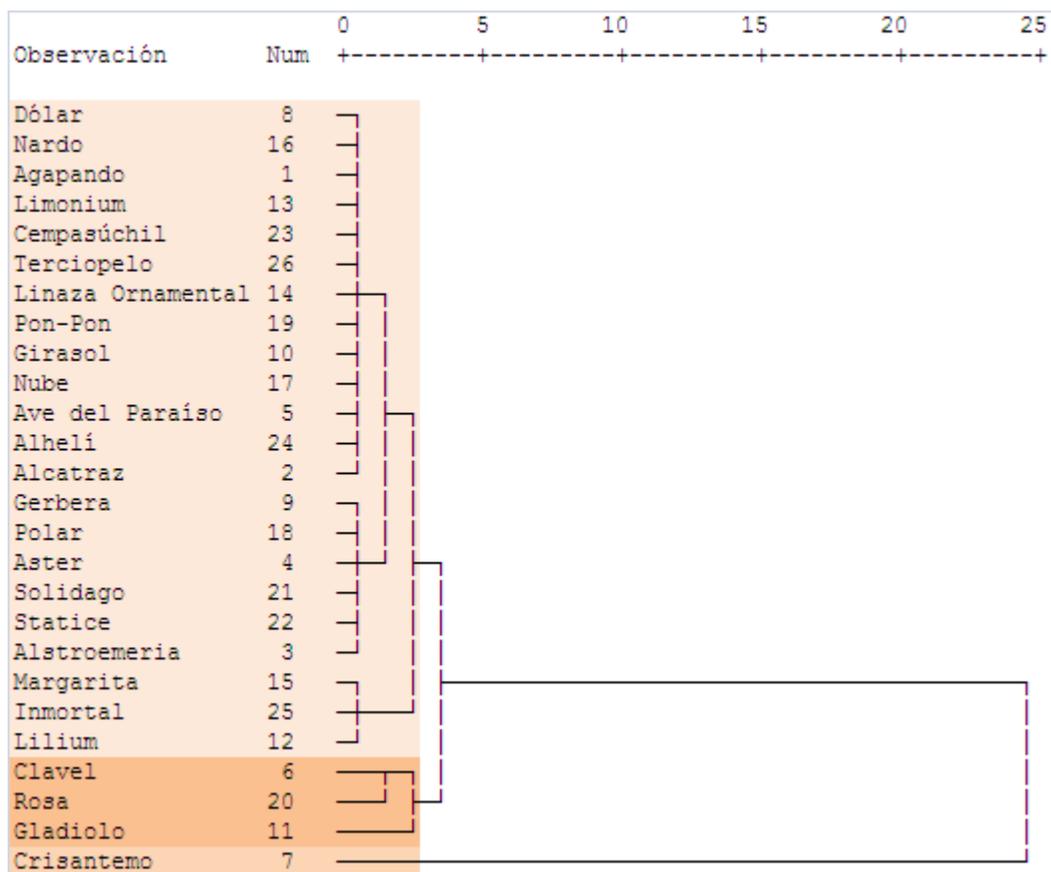
La distancia euclidiana es:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (\text{Ec. 4.1})$$

Donde d_{ij} es la distancia entre dos objetos i y j

Los objetos, que en el caso de estudio son las flores que se producen en el Estado de México son listados en el eje vertical y el eje horizontal representa la distancia entre los conglomerados. De tal forma, que el dendrograma ilustra cada combinación de observaciones basado en distancias.

Gráfica 4.1 Dendrograma.



Fuente: Elaboración propia

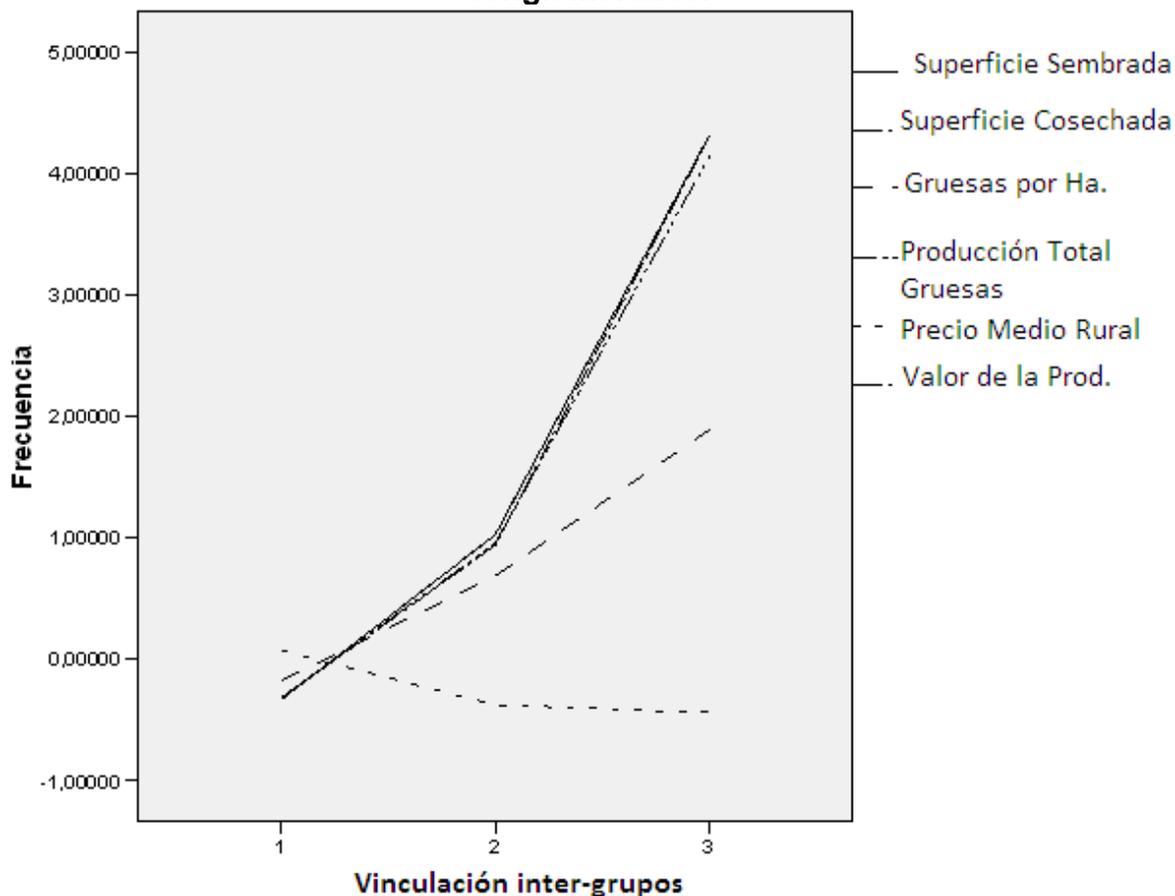
El dendrograma sugiere de dos a cinco conglomerados, al igual que el historial de conglomerados. Para un apropiado número de conglomerados y apoyados con la literatura acerca de las flores se ha definido el número de conglomerados en tres.

El conglomerado número uno comprende el 84.6% de los casos, el número dos el 11.5% y el tercer conglomerado el 3.8% de los casos, como se muestra en el **Anexo 3**.

De tal manera que el total de las flores fue dividido en los “cultivos tradicionales” y el de “nuevas alternativas”. El de los cultivos tradicionales, a su vez fue subdividido en dos grupos, quedando la distinción de los conglomerados de la siguiente forma:

- Conglomerado número uno: “Nuevas alternativas”
- Conglomerado número dos: “Rentables”
- Conglomerado número tres: “Más cultivadas”

Gráfica 4.2 Variables en los conglomerados.



Fuente: Elaboración propia.

El conglomerado de nombre “nuevas alternativas” comprende a todas las flores que se cultivan en el Estado de México, cuya característica particular es que su cultivo es en una menor proporción en comparación con los “cultivos tradicionales”; y debido a que su precio es por lo regular alto, estas flores son en su mayoría vendidas por manojos. El conglomerado de nombre “rentables” está conformado por la rosa, el clavel y el gladiolo, las cuales son las flores más ofrecidas y demandadas no solo en la región sino que en el país. Por último el conglomerado de nombre “más cultivadas” lo comprende el crisantemo cuyo cultivo abarca el mayor número de hectáreas en la región.

Una clasificación de las flores es importante en el sector agrario, para canalizar adecuadamente los recursos gubernamentales en aquellas que por sus características regionales las haga más susceptibles de participar con un porcentaje mayor en el PIB agrícola, lo que se traduce en mejores condiciones para la economía del productor y por ente del estado.

Una vez identificado el agrupamiento de las flores cultivadas en el Estado de México, por medio de conglomerados; se construirá el Índice General de Precios de las Flores.

4.3 Índice General de Precios de las Flores

Al considerar que en un Mercado de Flores en México, inicialmente se tendrían instrumentos financieros derivados de los precios existentes de contado, se decidió realizar el Índice General de Precios de las Flores cultivadas en el Estado de México, ya que es uno de los principales estados productores de flores y las flores que salieron agrupadas como “cultivos tradicionales” son flores representativas del mercado y de las variaciones de los precios.

Para la elección de las flores que integraran el Índice General de Precios, como lo afirma el profesor Truman Kelley, los precios incluidos deben ser correlativos, no respecto uno al otro, sino respecto a los excluidos. **Anexo 4**

El periodo que ha de servir de base o término de comparación será el promedio de los años del 2000 al 2009, para evitar las irregularidades en precios agrícolas, debidas al “ciclo” comercial en los mismos.

La fórmula empleada para la construcción del Índice, es la del profesor Irving Fisher, el Número Índice Ideal es la media geométrica de los números índice de Laspeyres y Paasche.

(4.2)

$$\sqrt{\frac{\sum P_t Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t}}$$

La media geométrica es la forma apropiada de obtener un promedio de ambos, ya que mide tasas de cambio.

4.3.1 Construcción del Índice General de Precios de las Flores

Para construir el Índice General de Precios de las Flores, el primer paso consistió en la obtención de los índices simples de cada flor seleccionada. La base de datos fue proporcionada por SAGARPA del año 2000 al 2009.

Tanto por el método de Laspeyres, Paasche y Fisher, el número índice es el mismo para cada flor, por lo que, en el **Anexo 5** se presenta únicamente el resultado por medio del número índice ideal de Fisher. Los índices simples de dichas flores han servido como plataforma para emplear el método de Laspeyres y Paasche con los cuales se construye el número índice ideal de Fisher del conjunto de flores, que a continuación se presenta:

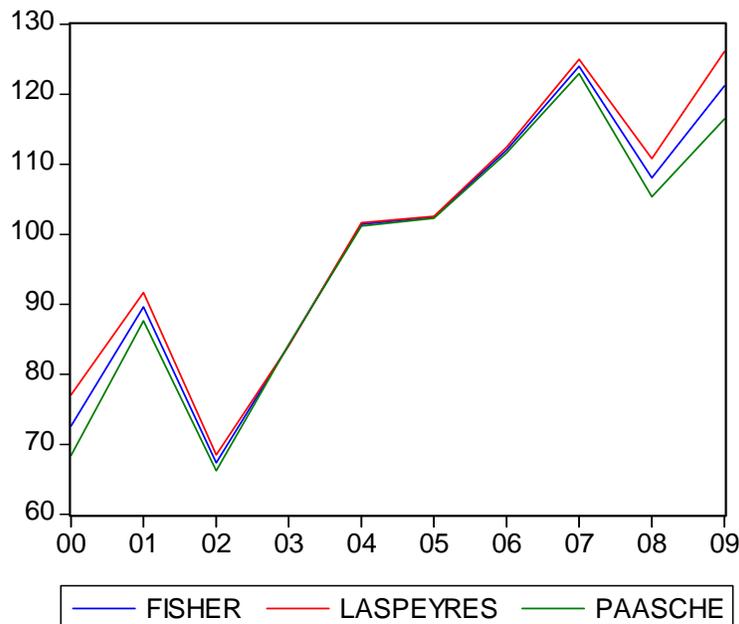
Cuadro 4.3 Índice Ideal de Fisher.

Años	Método de Laspeyres			Método de Paasche			Número Índice Ideal de Fisher
	$\sum P_0 Q_t$	$\sum P_t Q_t$	Índice	$\sum P_0 Q_t$	$\sum P_t Q_t$	Índice	
2000	1,837,010,391.49	2,383,566,789.84	77.07	1,488,472,253.69	2,175,651,890.50	68.42	72.61
2001	2,185,505,160.30	2,383,566,789.84	91.69	2,365,862,613.34	2,699,701,826.21	87.63	89.64
2002	1,632,937,036.62	2,383,566,789.84	68.51	1,645,746,573.53	2,484,192,167.53	66.25	67.37
2003	2,003,547,584.83	2,383,566,789.84	84.06	1,908,866,166.68	2,264,827,994.95	84.28	84.17
2004	2,423,336,857.87	2,383,566,789.84	101.67	2,201,700,930.44	2,175,510,883.16	101.20	101.44
2005	2,445,352,458.13	2,383,566,789.84	102.59	2,233,525,022.96	2,183,774,264.81	102.28	102.44
2006	2,680,912,989.79	2,383,566,789.84	112.47	2,502,592,419.52	2,241,495,885.59	111.65	112.06
2007	2,979,501,952.24	2,383,566,789.84	125.00	3,435,268,047.53	2,793,990,110.47	122.95	123.97
2008	2,641,658,295.94	2,383,566,789.84	110.83	2,880,902,976.78	2,734,266,832.56	105.36	108.06
2009	3,005,905,171.15	2,383,566,789.84	126.11	2,425,397,691.15	2,082,256,042.58	116.48	121.20

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por SAGARPA

La importancia de emplear el número índice ideal de Fisher, radica en que al tratarse de una media geométrica, es la forma apropiada de obtener un promedio de ambos índices (de Laspeyres y de Paasche), ya que miden tasas de cambio, tal y como se observa en el cuadro anterior y se confirma con la gráfica siguiente.

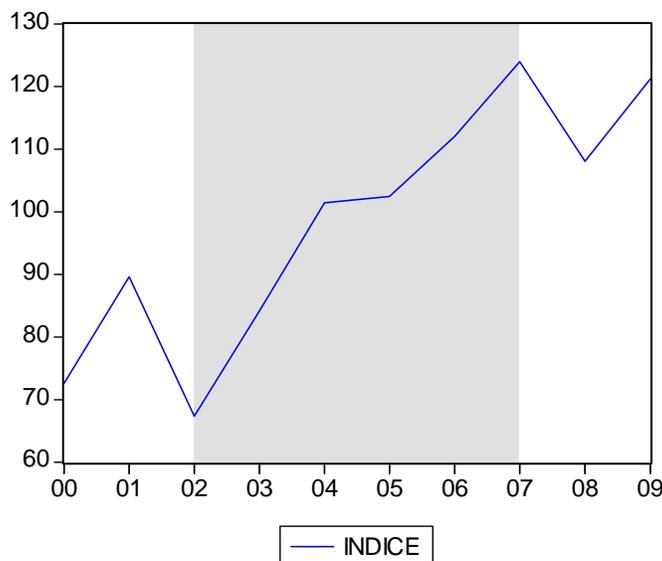
Gráfica 4.3 Índice de Fisher, Laspeyres y Paasche.



FUENTE: Elaboración propia.

4.3.2 Interpretación del Índice General de Precios de las Flores

Gráfica 4.4 Índice General de Precios de las Flores.



FUENTE: Elaboración propia

El resultado muestra un Índice bastante razonable. Con tendencia principalmente a la alza durante el periodo de estudio, tal y como lo podemos observar en la gráfica anterior, la tendencia a la alza se da del año 2002 al 2007. La mayor volatilidad es en el año 2007. Lo que nos indica una inflación en las flores en el Estado de México. Sin embargo, las variaciones en los precios no han pasado los 30 puntos del promedio de los precios durante los diez años de observaciones.

A fin de poder comparar más a profundidad el comportamiento de las flores cultivadas en el Estado de México, se procederá a construir un Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores, el cual se comparará con el Índice General de Precios anteriormente construido.

4.4 Análisis de componentes principales

Con el fin de mostrar los cambios en el rendimiento de la producción de las flores, se construye un Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores, mediante la herramienta de componentes principales.

Al igual que en el análisis de conglomerados, en el de componentes principales seguiremos utilizando las 26 observaciones y las mismas variables: Superficie Sembrada y Cosechada, Gruesas por Hectárea, Producción Total en gruesas, Precio Medio Rural y el Valor de la Producción. Todo de forma anual, en hectáreas, gruesas y pesos moneda nacional, según sea el caso.

Empezaremos por observar las correlaciones que presentan las variables, dado que el análisis factorial está basado en correlaciones.

Cuadro 4.4 Correlaciones.

		Superficie Sembrada	Superficie Cosechada	Gruesas por Hectárea	Producción Total Gruesas	Precio Medio Rural	Valor de la Producción
Superficie Sembrada	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	1.000(**)	.423(*)	.929(**)	-.132	.908(**)
			.000	.031	.000	.519	.000
Superficie Cosechada	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1.000(**)	1	.420(*)	.929(**)	-.130	.908(**)
		.000		.033	.000	.528	.000
Gruesas por Hectárea	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.423(*)	.420(*)	1	.552(**)	-.276	.550(**)
		.031	.033		.003	.172	.004
Producción Total Gruesas	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.929(**)	.929(**)	.552(**)	1	-.143	.983(**)
		.000	.000	.003		.485	.000
Precio Medio Rural	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	-.132	-.130	-.276	-.143	1	-.065
		.519	.528	.172	.485		.753
Valor de la Producción	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.908(**)	.908(**)	.550(**)	.983(**)	-.065	1
		.000	.000	.004	.000	.753	

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Del total de la superficie sembrada se cosecha el 100%. Por cada metro cuadrado, el porcentaje de producción es del 93% y de lo que se produce se tiene un 91% de ganancia, como rendimiento anual.

Lo que nos lleva a deducir que la producción de flores en el Estado de México se viene llevando a cabo de manera controlada, los productores tratan de tener las menores pérdidas posibles en su cultivo y producen casi al 100% sus terrenos, aprovechando las tierras fértiles de que disponen, lo que les permite obtener ganancias para su economía familiar.

Como primer paso, comenzaremos con la medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), esta es la relación de la suma de las correlaciones al cuadrado para todas las variables en el análisis, dividido por las correlaciones al cuadrado de todas las variables, más la suma de las correlaciones parciales al cuadrado de todas las variables. Lo que trata de medir este índice es que haya fuerte correlación simple entre las variables, por sí misma, y que además el efecto de correlación entre dos variables no se deba al resto de las otras variables que es lo que mide precisamente el coeficiente de correlación parcial. Es decir la situación ideal que este último coeficiente no perturbe a los coeficientes lineales.

- (a) Si $KMO < 0.5$ no resultaría aceptable para hacer un análisis factorial.
- (b) Si $0.5 < KMO < 0.6$ grado de correlación medio, y habría aceptación media en los resultados del análisis factorial.
- (c) Si $KMO > 0.7$ indica alta correlación y, por lo tanto, conveniencia de un análisis factorial.

La prueba de Bartlett evalúa la hipótesis de que la matriz de correlación es una matriz identidad (todos los valores en la diagonal son uno y todos los valores fuera de la diagonal son cero), lo cual indicaría no relación entre las variables. Suponiendo normalidad entre las variables se contrastan las siguientes hipótesis: $H_0: R = I$ vs $H_1: R \neq I$ siendo R la matriz de correlación del vector X . Un resultado significativo en la prueba permite rechazar esta hipótesis.⁵⁵

Cuadro 4.5 Pruebas KMO y Bartlett.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.732
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado	335.002
	aproximado	
	gl	15
	Sig.	.000

Fuente: Elaboración propia.

El estadístico KMO está por arriba de 0.5 lo que nos muestra un valor aceptable y se rechaza la hipótesis de que la matriz de correlación es una matriz identidad, lo que permite continuar con la obtención de las componentes principales.

La proporción de varianza en una variable explicada por los factores es llamada comunalidad. En el cuadro siguiente, en la primer columna las comunalidades para la solución inicial son iguales a uno, esto significa que la varianza de cada variable esta explicada por la solución inicial. En la solución de extracción (segunda columna) de los componentes principales, únicamente los componentes

⁵⁵ Con base en SPSS Inc., *Advanced Statistical Analysis Using SPSS*, Estados Unidos Americanos, SPSS Inc., 1997, pp. 164.

con autovalores mayores a uno serán retenidos, lo cual significa que la solución probablemente no se explique por toda la variabilidad en las variables. Sin embargo, muestra que los porcentajes de varianza extraída son lo suficientemente altos para continuar con el modelo, (a excepción de las gruesas por hectárea), lo que indica que aportan una comunalidad alta.

Cuadro 4.6. Comunalidades.

	Inicial	Extracción
Superficie Sembrada	1.000	.940
Superficie Cosechada	1.000	.940
Gruesas por Hectárea	1.000	.564
Producción Total	1.000	.968
Gruesas	1.000	.868
Precio Medio Rural	1.000	.954
Valor de la Producción	1.000	.954

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1 Determinación de las componentes principales

Del cuadro 4.7 varianza total explicada se muestran seis componentes que estarían explicando el 100% de la varianza de las variables. Para determinar el número de componentes que se deben de extraer se sigue la Regla de Kaiser que pide extraer aquellos componentes cuyo autovalor es mayor a uno, de tal forma que se extraen dos componentes. Los dos componentes explican el 87.23% de la varianza acumulada; el primer componente explica el mayor 69.34% de la varianza y el segundo el 17.89%

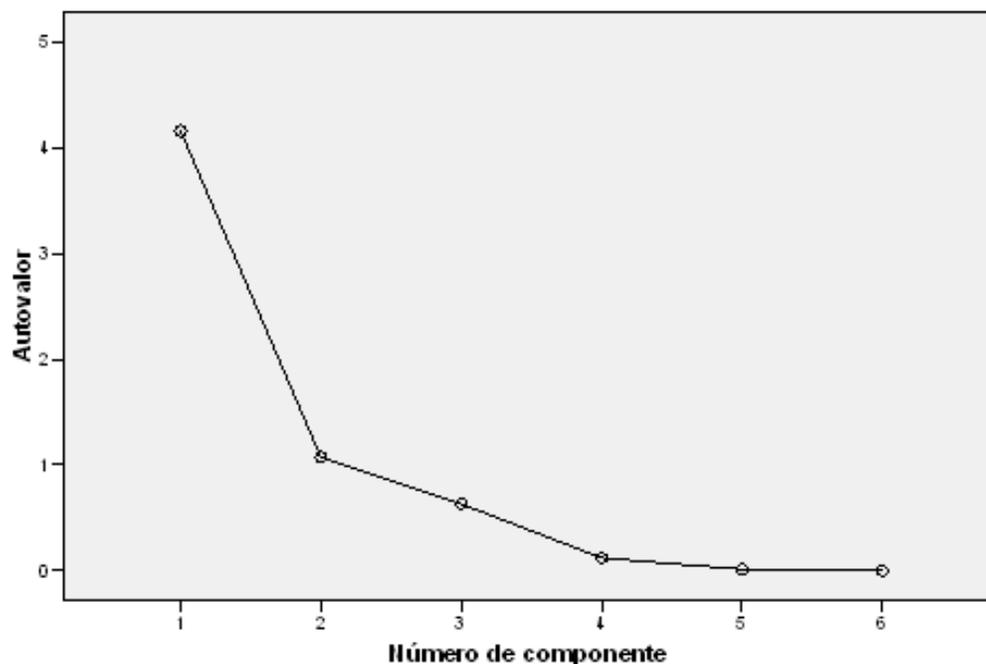
Cuadro 4.7 Varianza total explicada.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4.160	69.342	69.342	4.160	69.342	69.342	3.980	66.330	66.330
2	1.073	17.891	87.232	1.073	17.891	87.232	1.254	20.902	87.232
3	.632	10.539	97.771						
4	.121	2.016	99.787						
5	.013	.212	99.999						
6	6.29x10 ⁵	.001	100.000						

Fuente: Elaboración propia.

El que la técnica haya extraído dos componentes o factores se puede corroborar mediante el gráfico de sedimentación. En el eje vertical tenemos los autovalores y en el eje horizontal las componentes o factores. En la gráfica existe una curva entre el segundo y tercer componente, lo que indica una solución de dos componentes.

Gráfica 4.5 Gráfico de sedimentación.



Fuente: Elaboración propia.

La matriz de componentes y que deriva del análisis de componentes principales, ofrece la información para una primera agrupación de las variables (antes de la rotación) en torno a los patrones o pautas latentes resultantes.

Cuadro 4.8 Matriz de componentes.

	Componente	
	1	2
Producción Total	.982	
Gruesas	.968	
Valor de la Producción	.961	
Superficie Sembrada	.960	
Superficie Cosechada	.613	-.433
Gruesas por Hectárea		.911
Precio Medio Rural		

Fuente: Elaboración propia.

La matriz de componentes rotados, fue obtenida a través de una rotación varimax; donde, la rotación se refiere al movimiento de la orientación de los ejes, en el cual los factores deben ser fuertemente relacionados a algunas variables, pero débilmente relacionados a otras. Lo que ayuda a efectuar una segunda agrupación, la cual es más correcta debido a que, dicha rotación hace que las correlaciones altas presenten mayores coeficientes y viceversa, lo que ayuda a una mejor discriminación.

Cuadro 4.9 Matriz de componentes rotados.

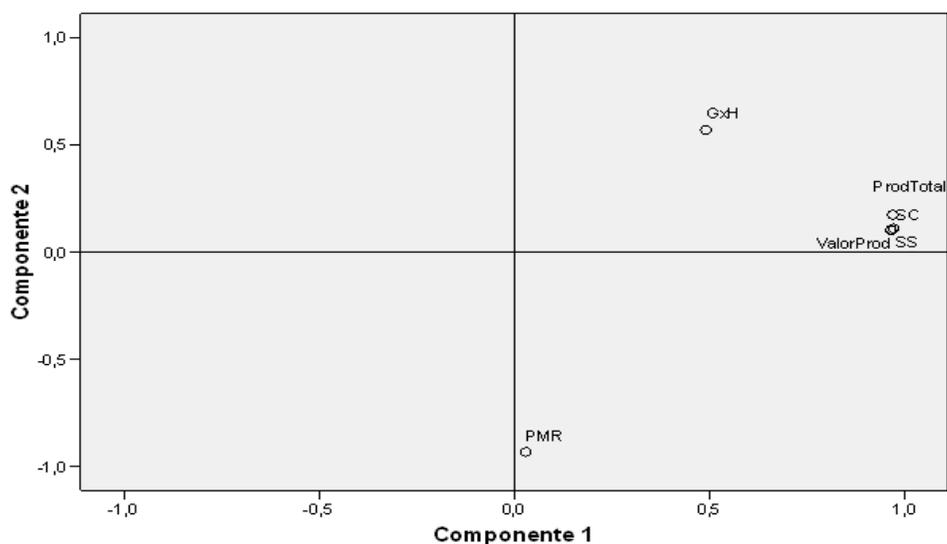
	Componente	
	1	2
Valor de la Producción	.970	
Producción Total Gruesas	.968	
Superficie Cosechada	.964	
Superficie Sembrada	.964	
Precio Medio Rural		-.931
Gruesas por Hectárea	.490	.569

Fuente: Elaboración propia.

Las variables: Valor de la Producción, Producción Total Gruesas, Superficie Cosechada y Superficie Sembrada son explicadas por el componente uno, corroborando que este componente explica el 69.342 por ciento de las variables en sí mismo⁵⁶ y a la cual, por contener estas variables la llamaremos “rendimiento estatal”, ya que como podemos observar agrupa variables de todo el estado, siendo la más representativa el valor de la producción. El componente dos corresponde a las variables: Precio Medio Rural y Gruesas por Hectárea explicadas en un 17.891% y la llamaremos “rendimiento individual”

La ubicación de las componentes gráficamente puede verse en el gráfico siguiente, la cual muestra una clara separación entre las variables Precio Medio Rural y Gruesas por Hectárea, con las demás variables.

Gráfica 4.6 Gráfico de componentes en espacio rotado.



Fuente: Elaboración propia

⁵⁶ Véase cuadro 4.7 Varianza total explicada.

La siguiente matriz de coeficientes será empleada para el cálculo de las puntuaciones en las componentes. Se obtienen los coeficientes b estandarizados de dos hipotéticas regresiones lineales que consideren todas las variables introducidas en el modelo como independiente, y cada factor o componente como dependiente.

Cuadro 4.10 Matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones.

	Componente	
	1	2
Superficie Sembrada	.254	-.063
Superficie Cosechada	.254	-.066
Gruesas por Hectárea	.045	.427
Producción Total Gruesas	.244	-.003
Precio Medio Rural	.159	-.835
Valor de la Producción	.255	-.060

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Construcción del Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores.

Al realizar el análisis con las variables que integrarán el Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores, se extrajeron dos componentes, los cuales explican en 87.232% de la varianza total. La matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones en las componentes, definió para cada variable la participación asociada al componente retenido y permitió fijar la ponderación de cada una de ellas, estas son:

(4.3)

$$CP_1 = 0.254(SS) + 0.254(SC) + 0.244(ProdTotal) + 0.255(ValorProd)$$

$$CP_2 = 0.427(GxH) - 0.835(PMR)$$

Los resultados de las componentes, utilizando los pesos de la matriz de datos originales se multiplica por la proporción de la varianza explicada, obtenida en el cuadro de varianza total explicada, para obtener el Índice que resume toda la información de las variables originales, por medio de la siguiente fórmula:

(4.4)

$$I = \sum [(CP_1 * \text{varianza de } CP_1) + (CP_2 * \text{varianza de } CP_2)]$$

Es decir:

$$I = \sum [(CP_1 * 0.69942) + (CP_2 * 0.17891)]$$

Ya conociendo las fórmulas, dicho procedimiento se repite en cada una de las flores, y posteriormente se estandariza con media cero y varianza uno, para facilitar la clasificación de las flores y la interpretación del índice, los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

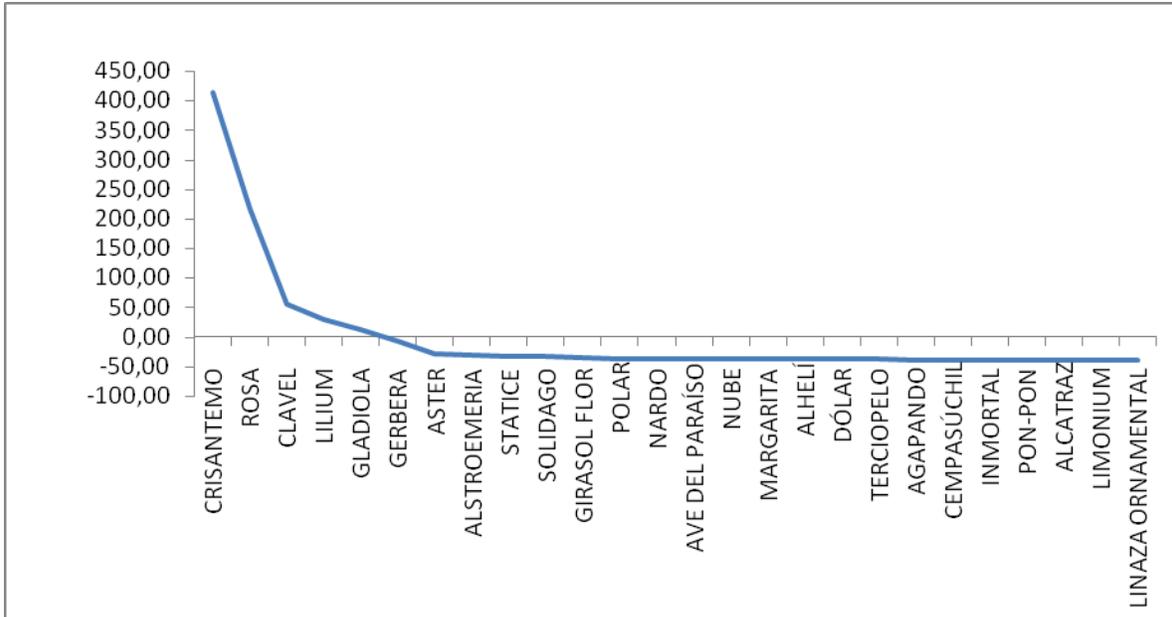
Cuadro 4.11 Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores.

Cultivo	Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores
Crisantemo	414.70
Rosa	217.77
Clavel	55.73
Lilium	29.85
Gladiola	12.08
Gerbera	-5.50
Aster	-27.47
Alstroemeria	-30.91
Statice	-33.24
Solidago	-33.43
Girasol flor	-33.58
Polar	-36.06
Nardo	-36.31
Ave del paraíso	-36.49
Nube	-36.59
Margarita	-37.36
Alhelí	-37.49
Dólar	-37.63
Terciopelo	-37.68
Agapando	-38.04
Cempasúchil	-38.26
Inmortal	-38.56
Pon-pon	-38.81
Alcatraz	-38.90
Limonium	-38.90
Linaza ornamental	-38.92

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 Interpretación del Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores

Gráfica 4.7 Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica confirma los resultados obtenidos con la herramienta de conglomerados, una separación entre las flores, siendo los “cultivos tradicionales” los que presentan un mayor rendimiento en su producción.

La importancia de su conocimiento, radica en saber la situación del mercado de las flores, gracias a que se desarrolla un entorno de competencia que conlleva a tratar de mejorar la producción para hacer más eficiente este sector con vías a la exportación de la mercancía.

Lo que podría ser el conglomerado “cultivos tradicionales”, los susceptibles de políticas gubernamentales que les brinden apoyo en mejoras en su producción y adentramiento a nuevos nichos por medio de un adecuado sistema de publicidad y acuerdos comerciales específicamente en estas flores ornamentales que presentan mayores rendimientos productivos y ventajas competitivas.

Por medio de la herramienta de componentes principales como se obtuvieron en los puntos anteriores, obtenemos los respectivos Índices de Rendimiento de la Producción de las Flores para los años 2000 al 2009 **Anexo 6**; para poder realizar con los índices resultantes, el Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores del año 2000 al 2009 a fin de compararlo con el Índice General de Precios construido por medio del número índice ideal de Fisher.

Para la obtención del Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores se toman como variables los índices del anexo 6. Y aplicando la herramienta de componentes principales resultaron nueve componentes que explican el 100 por ciento de la varianza total de las variables. Sin embargo bajo la Regla de Kaiser que pide extraer aquellos componentes cuyo autovalor es mayor a uno, se extraen tres componentes que explican el 85.95% de la varianza acumulada; el primer componente explica el mayor 47.47% de la varianza, el segundo el 25.63% y el tercero el 12.85%, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.12 Varianza total explicada.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7.122	47.477	47.477	7.122	47.477	47.477	5.861	39.075	39.075
2	3.844	25.628	73.105	3.844	25.628	73.105	3.667	24.447	63.522
3	1.927	12.847	85.952	1.927	12.847	85.952	3.364	22.430	85.952
4	.785	5.233	91.184						
5	.577	3.848	95.033						
6	.332	2.212	97.245						
7	.245	1.636	98.881						
8	.129	.860	99.741						
9	.039	.259	100.000						

Fuente: Elaboración propia.

De la matriz de coeficientes se obtienen los coeficientes *b* estandarizados de tres hipotéticas regresiones lineales que consideren todas las variables introducidas en el modelo como independiente, y cada factor o componente como dependiente.

Cuadro 4.13 Matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones.

	Componente		
	1	2	3
Agapando	.102	-.316	.064
Alhelí	.214	-.232	.031
Ave del Paraíso	.070	-.162	.328
Cempasúchil	.112	.041	-.086
Clavel	.040	.134	-.150
Crisantemo	.211	-.133	.110
Dólar	-.019	.055	.255
Gerbera	.025	.147	.115
Girasol	.121	.047	.069
Gladiolo	.205	-.137	.102
Nardo	-.014	.045	.260
Nube	.079	-.277	.002
Rosa	.058	.161	-.053
Statice	.149	.001	-.036
Terciopelo	.108	.071	-.080

Fuente: Elaboración propia.

La matriz de coeficientes anterior definió para el cálculo de las puntuaciones en las componentes, para cada variable la participación asociada al componente retenido y permitió fijar la ponderación de cada una de ellas, estas son:

(4.5)

$$CP_1 = 0.112(\text{cempasúchil}) + 0.211(\text{crisantemo}) + 0.121(\text{girasol}) + 0.205(\text{gladiolo}) + 0.149(\text{statice}) + 0.108(\text{terciopelo})$$

$$CP_2 = -0.316(\text{agapando}) - 0.232(\text{alhelí}) + 0.147(\text{gerbera}) - 0.277(\text{nube}) + 0.161(\text{rosa})$$

$$CP_3 = 0.328(\text{ave del paraíso}) - 0.150(\text{clavel}) + 0.255(\text{dólar}) + 0.260(\text{nardo})$$

Los resultados de las componentes anteriores, se multiplica por la proporción de la varianza explicada, obtenida en el cuadro de varianzas total explicada, para obtener el índice que resume toda la información de las variables originales y posteriormente se estandariza con media cero y varianza uno:

(4.6)

$$I = \sum [(CP_1 * 0.47477) + (CP_2 * 0.25628) + (CP_3 * 0.12847)]$$

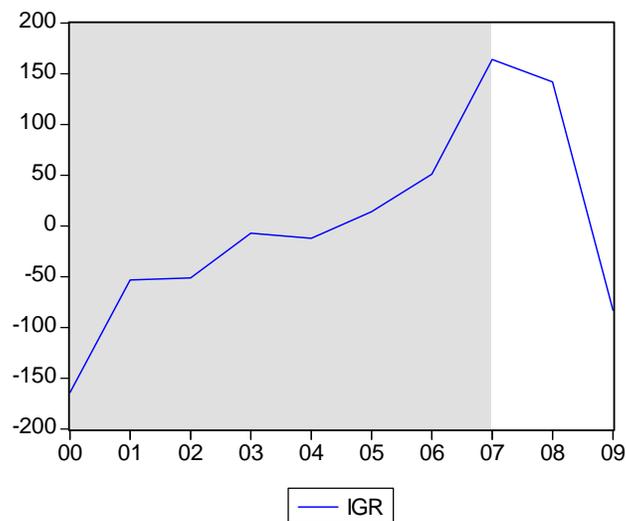
Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.14 Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.

AÑO	Índice General de Rendimiento
2000	-164.42
2001	-53.72
2002	-51.79
2003	-7.29
2004	-12.32
2005	14.49
2006	51.80
2007	164.70
2008	142.11
2009	-83.54

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 4.8 Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico, el rendimiento de la producción de las flores tuvo un crecimiento del año 2000 al año 2007, con ligeros movimientos laterales y este rendimiento se vio disminuido en el año 2008 y 2009. El crecimiento durante todo el periodo fue negativo en un 0.28%. Si analizamos el comportamiento que se presentó año con año podemos ver que viene de pequeñas producciones de flores ya que por ejemplo en el año 2000 únicamente se cultivaban 15 tipos de flores en la entidad, a diferencia del año 2006 en que se llegaron a cultivar 27 diferentes tipos de flores (**Anexo 1**). La situación positiva se presenta gracias a las acciones

tomadas en conjunto por el gobierno federal y los productores, las cuales inician desde finales del año 2003.

En noviembre de 2003 una delegación mexicana, formada por productores y funcionarios de la SAGARPA, visitó la feria de flores en Ámsterdam Holanda "Hortifair". De ahí, surgió el interés de empresarios para elaborar un estudio preliminar sobre el mercado de flores en México, el cual permitió identificar la viabilidad de la floricultura en nuestro país.

El estudio preliminar redimensionó la perspectiva sobre la necesidad de ampliar el impulso a la floricultura, por lo que se comenzó a trabajar en un Memorando de Entendimiento con los Países Bajos.

El documento estableció un proyecto integral para el apoyo de la floricultura mexicana, tomando en cuenta los Derechos de Obtentor, la instrumentación de un proyecto de flores y la integración del Centro de Transferencia de Tecnología, entre otros.⁵⁷

En marzo del 2004 participa una delegación de productores en la Agriflowers USA⁵⁸ 2004 apoyada por la SAGARPA para promover sus productos florícolas.

De ambas acciones empresarios holandeses y mexicanos se asocian para invertir en el rubro florícola; implicando el proyecto inicial la producción suficiente para exportar a Estados Unidos y Canadá, así como para atender con suficiencia la demanda nacional.

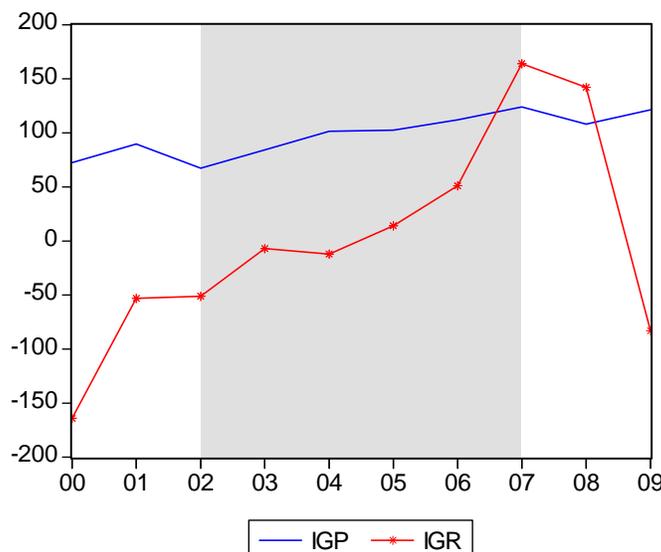
Los convenios y los apoyos gubernamentales hacia este sector han venido disminuyendo, así como los terrenos empleados para la producción o se han dado cambios de giro en las actividades de los productores, estas modificaciones se han venido presentando con más ímpetu a partir del año 2008, lo cual gráficamente es más visible.

Con la finalidad de tener una visión más amplia de la situación que han presentado las flores cultivadas en el Estado de México, graficamos el Índice General de Precios y el Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.

⁵⁷ Con base en la SAGARPA, Invertirán empresarios holandeses y mexicanos cerca de 10 millones de dólares para impulsar exportaciones florícolas de nuestro país", pp. 1.

⁵⁸ Evento Internacional para la industria de la floricultura en los Estados Unidos de América.

Gráfica 4.9 Índice General de Precios e Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores.



FUENTE: Elaboración propia.

En la gráfica anterior podemos observar la dinámica que ha tenido el comportamiento de las flores del año 2000 al 2009. En los años 2007 y 2008 la oferta de flores ha estado por arriba de la demanda. Los acontecimientos subsecuentes a los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001 afectaron las exportaciones de flores que se tenían a los Estados Unidos, lo que provocó que la cantidad de flores para exportación se quedarán en el mercado regional, ocasionando que por la ley de la oferta y la demanda el precio de la flor disminuyera, como se puede apreciar gráficamente. De igual manera, la crisis financiera del 2008 afecto a los mercados lo que produjo un decremento en la cantidad demandada de flores. Sin embargo se puede apreciar que en las flores, esta se presencio desde tiempo atrás, donde las inversiones y mejoras en la producción de flores, estaban provocando aumentos en la oferta de flores. Por último podemos observar que a partir del año 2008 el rendimiento de la producción de flores ha disminuido, esto es el reflejo desde condiciones ambientales adversas, hasta el cambio de giro de las actividades económicas de los productores y las disminuciones en las hectáreas que antes se empleaban en la producción de las mismas.

Podemos concluir que como parte de las políticas gubernamentales de apoyo al campo, podrían apoyar a los “cultivos tradicionales”, ya que en este grupo están las flores que han presentando los mejores rendimientos en la producción. Estos apoyos estarían encaminados en apoyo técnico para mejorar la calidad de la producción y a menores costos, con vías a adentrarse a nuevos nichos de mercado y con tratos preferenciales, producto de relaciones comerciales ya existentes entre los gobiernos; lo que provocaría el aprovechamiento de las

ventajas competitivas que actualmente se cuentan en la región del Estado de México ante sus competidores.

El siguiente capítulo tratará de las flores que fueron agrupadas como “cultivos tradicionales” en cuyas flores: crisantemo, rosa, gladiolo y clavel, se presentará información financiera junto con los indicadores agregados respectivos para poder observar su comportamiento en los últimos diez años. El propósito del capítulo es el presentar información financiera que sea de utilidad al productor que esté interesado en seguir invirtiendo en las flores que integran los “cultivos tradicionales” ante la apremiante de mejorar las condiciones de producción, para obtener un mejor producto con vías a incursionar en nuevos nichos de mercado, aprovechando las ventajas competitivas con que ya cuentan dichas flores.

5. INFORMACIÓN GENERAL Y FINANCIERA DE LOS “CULTIVOS TRADICIONALES”

En este capítulo se presenta información general y financiera de las flores “cultivos tradicionales” que se obtuvieron en la agrupación de flores por medio de conglomerados: crisantemo, rosa, gladiolo y clavel; resaltando las características que las hacen representativas, con la situación dentro del mercado, referentes a la oferta y demanda, determinación del precio, proceso de comercialización, para realizar el estudio de inversión y obteniendo la utilidad neta saber cuál es la retribución al capital que hará rentable o no el cultivo de dichas flores. Y por último, analizar los indicadores agregados obtenidos en el capítulo anterior con respecto a las mismas. A fin de proporcionar información financiera al productor interesado en seguir invirtiendo en dichas flores.

5.1 Cultivos tradicionales.

Con un valor superior a los 5,200 millones de pesos, los cultivos considerados ornamentales en 2008 aportaron el 1.7% del valor total del subsector agrícola del país. Por su participación en este grupo destacaron los “cultivos tradicionales”: crisantemo con 26% del total, rosa 19.3%, gladiola 13.7%, y clavel 8.1% las que en conjunto aportaron más del 67% del valor total de ornamentales para el año agrícola 2008.⁵⁹ Situación que posiciona a estas cuatro flores por arriba de las demás, ya que son las flores representativas no sólo del mercado regional, si no del mercado nacional, debido a su aportación en aproximadamente 1.1% del valor total del subsector agrícola del PIB, que como se menciona arriba la aportación del subsector al PIB es del 1.7%

El sistema de producción seleccionado para la integración de la información se ubicó en la Delegación México, principalmente en la delegación regional de Coatepec De Harinas, comprendiendo los municipios de Villa Guerrero y Tenancingo. Los coeficientes económicos se obtuvieron con base a la información proporcionada por SAGARPA y en algunos casos en forma directa por el productor.

La producción de los cultivos ornamentales se encuentra expresada en gruesas (144 piezas), en forma anual por hectárea y el valor de la producción se expresa en pesos, moneda nacional. El precio medio rural es el precio registrado por SAGARPA, que se forma con los datos recibidos por los productores que venden su cosecha y se aplica también a las cosechas de los productores que no enajenan sus productos. Es el precio medio rural ponderado al cierre del ciclo, y se obtiene dividiendo la suma de los valores de la producción mensual, entre el volumen total obtenido en el predio de cosecha.

⁵⁹ Con base en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), *Notas aclaratorias sobre el anuario agrícola 2008*, pp.8.

A continuación hablaremos en forma general de las cuatro flores que integran los “Cultivos Tradicionales”.

5.1.1 Crisantemo⁶⁰

(*Chrysanthemum morifolium*) La propagación se realiza por esquejes terminales que se obtienen de plantas madre seleccionadas por su conformación a la progenie, capacidad de cosecha y vigor mantenidas bajo condiciones de día largo para inhibir la formación de botones finales. La producción y calidad de flor ha decaído entre otras causas por la degradación varietal de la semilla, la incidencia de enfermedades como roya blanca y bacteriosis y un franco deterioro de las condiciones físico-químicas del suelo asociadas a su fertilidad por su intenso uso agrícola por más de 30 años.

El crisantemo es un gran consumidor de agua y de nutrientes; por tanto se recomienda elegir un sistema de riego localizado para mantener el sustrato próximo a la capacidad de campo. Los crisantemos de floración estival cultivados en climas de verano cálido, pero no excesivamente caluroso, suministran flores desde finales de diciembre hasta últimos de marzo, adelantando su crecimiento y floración cuando se cultivan en invernadero.

Los crisantemos son plantas que se ven afectadas por numerosas plagas y enfermedades, debiendo mantener un especial énfasis en la sanidad, ya que es importante tanto la calidad de las flores como de las hojas.

5.1.2 Rosas⁶¹

Pertenece a la familia *rosaceae*, cuyo nombre científico es *rosa sp.* El rosal es un cultivo perenne y se planta en patrón de garrambullo en suelos ácidos de origen volcánico, en clima de valles altos y de transición, es templado con alturas de 2,000 a 2,300 metros sobre el nivel del mar.

Se hace el injerto de diversos cultivares de rosa de corte traídas del extranjero y una mayor de material ya ingresado al país de cultivares antiguos. Las variedades cultivadas suelen ser antiguas con derecho de obtentor caduco y se destacan las de color rojo como royal gala. Esto es, el floricultor ya no hace el pago de derechos de obtentor, quedando fuera de la oportunidad de exportar su flor por impedimentos legales. En condiciones de alta luminosidad durante el verano, la mayor parte de las variedades se cortan cuando los sépalos del cáliz son reflejos y los pétalos aún no se han desplegado. Sin embargo, el corte de las flores durante el invierno se realiza cuando están más abiertas, aunque con los dos pétalos exteriores sin desplegarse.

⁶⁰ Este apartado ha sido desarrollado con base en <http://www.infoagro.com/flores/flores/crisantemo.htm>

⁶¹ Este apartado ha sido desarrollado con base en <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm#1>. ORIGEN#1. ORIGEN

La incidencia de plagas es muy alta; araña en periodos secos de febrero a mayo; y un conjunto de insectos chupadores raspadores en clima húmedo. Las enfermedades de igual modo causan daños al follaje entre los cuales se destaca la cenicilla y botritys en la flor. Nematodos están presentes en el suelo.

En la postcosecha intervienen varios factores, 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 cortadas las flores los factores que pueden actuar en su marchitez son: dificultad de absorción y desplazamiento del agua por los vasos conductores, incapacidad del tejido floral para retener agua y variación de la concentración osmótica intracelular.

5.1.3 Gladiolo⁶²

Los gladiolos (*gladiolus x hybridus*, *g. x hortulanus*, *g. x grandiflorus*) pertenecen a la familia *iridaceae*, siendo plantas herbáceas que se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo. Aún siendo este cultivo originario de Sudáfrica, se encuentra distribuido en diversos países, incluyendo México. La floración es de cuatro a seis semanas después de la plantación, el riego es muy importante, ya que los gladiolos requieren mucha agua.

El gladiolo es una de las más importantes flores de corte. Sus elegantes espigas, que poseen una rica variación de colores y tamaños, son la razón de su siempre creciente demanda. Los tallos se ponen en agua y, si no se venden, se pasan a la cámara frigorífica a 1-2°C durante 6-7 días. En la cámara frigorífica pueden estar con o sin agua. Se deben mantener en posición vertical para evitar el doblado de los extremos de la vara floral, además el gladiolo muestra un fuerte geotropismo negativo, es decir, que siempre se orienta hacia arriba.

Es poco exigente en suelos, pero prefiere los arenosos con aportaciones de materia orgánica de origen animal. Se ven afectados por plagas como: nematodos: atacan bulbo y raíz; trips: pica y raspa toda la planta; pulgón: succiona savia; araña roja: en ambiente seco chupa y raspa tejidos; gallina ciega (gusano/suelo): dañan bulbos y raíces; caracoles: atacan hojas jóvenes.

5.1.4 Clavel⁶³

(*Dianthus caryophyllus* L.), es un cultivo con fácil reproducción de material vegetativo por medio de técnicas sencillas de enraizamiento, donde el productor selecciona sus propios esquejes y los trata con algún producto hormonal para formar raíces. Se evalúa como un cultivo de "baja inversión y pequeñas áreas de terreno con cubiertas de plástico y con mano de obra familiar", que es vendido en su totalidad dentro del mercado nacional. Tradicionalmente orientó los cortes más abundantes de cosecha para la celebración del día de las madres.

⁶² Este apartado ha sido desarrollado con base en <http://www.infoagro.com/flores/flores/gladiolo.htm>

⁶³ Este apartado ha sido desarrollado con base en <http://www.infoagro.com/flores/flores/clavel.htm>

El ciclo biológico es perenne: antes se mantenía en pie en el suelo un promedio de cuatro a cinco años pero las enfermedades fungosas de raíz, como la dormilona o secazón de la planta por pudrición ascendente de hongos en la raíz de los géneros fusarium y rhizoctonia; roya y con menor frecuencia antracnosis han reducido la producción económica en menos de dos años. El cultivo se ubica en clima de valles altos y de transición, es templado con alturas de 2,000 a 2,800 metros sobre el nivel del mar.

5.2 Oferta y demanda⁶⁴

El municipio que alberga la mayoría de productores es Villa Guerrero, seguido de Tenancingo y los municipios de Chalma, Coatepec de Harinas, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Santiago Tuxtepec, Tonatico, Valle de Bravo, Villa Victoria y Zumpahuacán. La investigación comprenderá los dos municipios del Estado de México, más importantes de productores de las flores en estudio, los cuales son Villa Guerrero y Tenancingo.

Dependiendo el tipo de flor a cultivar, los productores buscan las condiciones más adecuadas. Sin embargo, la mayoría de la producción se siembra a cielo abierto y tan sólo un 25.2% en invernadero y el 9% lo hace en tapado o túnel. Y un 0.4% siembra tanto en invernadero como a cielo abierto, es decir en campo. Para la investigación que se desarrollará, se comprenderá para la rosa el cultivo en invernadero, el crisantemo y el clavel en micro túnel y el gladiolo a cielo abierto o campo libre como es nombrado por los productores de flores.

Gráfica 5.1 Lugar donde se produce su flor.



Fuente: Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores "Xochiquetzal"*.

Para valorar la calidad de las flores que se ofrecen, se debe tener en cuenta diversos factores. Uno de los más importantes lo constituye la longitud del pedúnculo floral, que se recoge (en cm.) En ciertos casos, sólo es posible

⁶⁴ Con base en Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores "Xochiquetzal"*, p. 78-79.

establecer una clasificación atendiendo al tamaño y número de flores. Para otras flores, su diámetro influye en la calidad.

Cuadro 5.1 Calidad de la flor.

	Super extra	Extra	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Chrysanthemum*	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	<50
Rosa (flor grande)*	>100	80-100	70-80	60-70	50-60	<50
Gladiolus (grandes)*	>120	110-120	100-110	80-100	70-80	<70

Fuente: Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores "Xochiquetzal"*.

Las flores se deben de cortar en su punto exacto de corte, con los pétalos limpios, sanos y enteros; las hojas y los tallos que las acompañan tienen que estar igualmente sanos, limpios y frescos. Excepciones a estas condiciones, es cuando se trate de flores de tercera y cuarta calidad.

Una encuesta realizada por la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México 2008, en tres de los principales destinos de venta de flor de los productores del Estado de México (Mercado de Flores "Xochiquetzal" ubicado en el municipio de Tenancingo, Estado de México; "Floracopio" en el municipio de San Antonio la Isla, Estado de México; y la Central de Abastos de la Ciudad de México), muestra que el 76.8% del total de los productores que acuden a comercializar sus flores y follajes al mercado de flores "Xochiquetzal" venden el 100% de su cosecha en este mercado, mientras que el 15.9% sólo vende entre el 10% y 49% de su producción en este establecimiento, lo que indica que no es su mercado principal y sólo el 7.3% vende más del 50%, pero no su totalidad en dicho lugar. En lo consecutivo, cuando se hable de mercado se hará referencia al mercado de flores "Xochiquetzal", por ser el área dentro de la cual, la mayoría de los productores de flores del Estado de México llevan a cabo abundantes transacciones.

El 54.8% de los compradores del mercado de flores Xochiquetzal, revende la flor como la compra, el 20.95% la vende en arreglos florales, el 19.6% la comercializa en florerías, el 1.7% la oferta en panteones, el 1.3% la vende de menudeo, compra poca cantidad y la ofrece por docena o ramos, el restante 1.2% la entrega sobre pedido, la compra para su hogar o la lleva a iglesias.

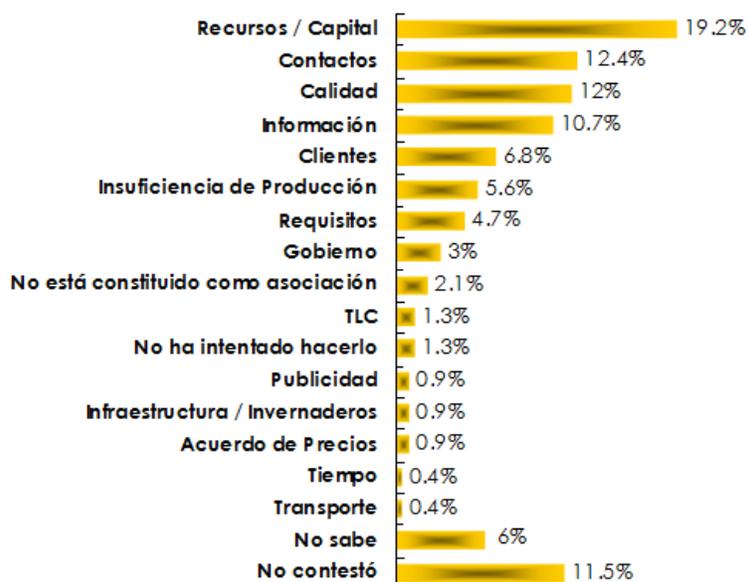
Algunos productores que comercializan en el mercado de flores Xochiquetzal (3.2%) realizan exportaciones e importaciones, lo que ha generado nuevos nichos de mercado, principalmente exportan a las ciudades de Los Ángeles, Chicago y San Diego, en los Estados Unidos.

El 32.5% de los productores de flor vende directamente a exportadores, los cuales comercializan este producto en otros países, principalmente a Estados Unidos.

Los obstáculos que se presentan para poder exportar son el hecho de que no

pueden lograr satisfacer los requisitos para ser una empresa exportadora como lo establece la ley, además de los factores tales como las barreras que tiene el TLC, la falta de infraestructura, de publicidad y transporte son las causas que no le permiten exportar.

Gráfica 5.2 ¿Qué aspectos considera que le impiden exportar?



Fuente: Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores "Xochiquetzal"*.

De acuerdo con el estudio realizado por la Universidad Autónoma del Estado de México, el 19.2% de los vendedores y productores del mercado de la flor consideran como principal limitación para llevar a cabo la exportación de su producto la falta de recursos económicos, el 12.4% considera que es debido a la falta de contactos, mientras que el 12% dice que su mercancía no cumple con los estándares de calidad para realizar dicha comercialización. El 10.7% menciona que se debe a la falta de clientes en el extranjero, mientras que el 6.8% menciona que la producción obtenida no es la suficiente para exportar.

Tanto hombres como mujeres, realizan sus compras de flores de corte durante todo el año, aunque hay fechas donde la demanda es mayor, lo cual representa una estacionalidad, estos días son: día de muertos (1º y 2 de noviembre) donde el 40% de los compradores aumentan su demanda, de los cuales el 27% son mujeres y el resto son hombres; el 14 de febrero el aumento del consumo es de 19%, de los cuales el 87% son hombres y el resto mujeres; un comportamiento similar ocurre el 10 de mayo, sólo que al ser esta una fecha de venta fuerte la venta de flores y follajes se ve acaparada por mayoristas o medio-mayoristas, por lo que el consumo lo hacen prácticamente los hombres; mientras que en diciembre son un 18% los compradores que aumentan su demanda; y el día del padre y 2 de octubre sólo el 2% de los consumidores aumentan su consumo, y al igual que en

los casos anteriores, los hombres son los que compran en mayor porcentaje que las mujeres.

Esta variación en la demanda se debe fundamentalmente a que un número alto de los compradores que acuden a adquirir sus productos al Mercado de Flores son a su vez vendedores y distribuidores de dichos productos a lo largo de la República.

Los compradores que adquieren pequeñas cantidades de flores las distribuyen dentro del Estado de México, la mayoría compra menos de 50 gruesas en contraste a los que las distribuyen en diversos estados, quienes realizan las adquisiciones de entre 1,001 a 2,000 gruesas, siendo una causante las fechas de fiesta para demandar mayor producto en los diferentes estados de la República.

La demanda que se da en el Mercado es cubierta por los pequeños y grandes productores ya que su producción es de < 50 gruesas hasta 5,000 durante toda la temporada.

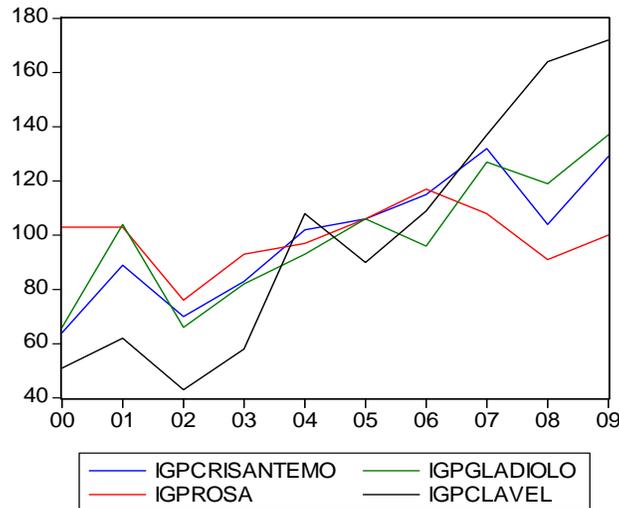
Cuadro 5.2 Cantidad demandada de productos comercializados.

FLORES / GRUESAS	<50	50-100	101-500	501-1000	1001-2000	2001-5000	Total
Crisantemo (Manojos)		86%				14%	100%
Rosa (Paquetes)	51%	30%	12%	5%	1%	1%	100%
Clavel (Gruesas)	48%	16%	6%		30%		100%
Gladiolo (Gruesas)	46%	11%	5%	3%	34%		100%

Fuente: Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Impulso a la Inversión y Desarrollo de Negocios, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores "Xochiquetzal"*.

El gladiolo y el clavel, son las flores que más varían en su precio. En el caso de los gladiolos y la rosa, el precio se ve influenciado por la variedad, la disponibilidad y la altura de su pendáculo floral, además de que ambos son líderes en la venta de flores e influyen en la determinación de los precios de los demás productos.

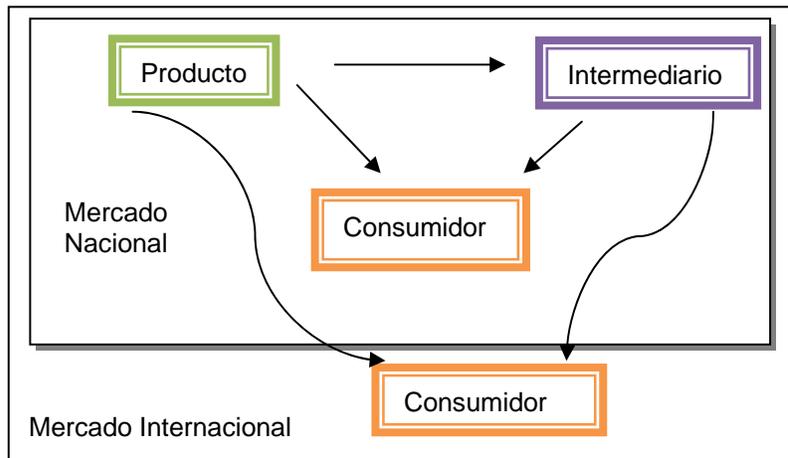
Gráfica 5.3 IGP del clavel, crisantemo, rosa y gladiolo.



Fuente: Elaboración propia.

La actuación de los intermediarios es fundamental, ya que son las personas que distribuyen el producto a lo largo y ancho de la República Mexicana y al extranjero. De tal manera, que el canal de distribución de la flor ornamental se presenta como lo describe el siguiente esquema:

Esquema 5.1 Canal de distribución



FUENTE: Elaboración propia.

El canal de distribución permite establecer una interacción directa entre productor y consumidor, cara a cara. Establecer contactos comerciales: encontrarse con los clientes habituales y/o captar nuevos clientes. Comprobar el grado de satisfacción de los consumidores reales o potenciales respecto a los productos. Obtener feedback (retroalimentación) inmediato en la introducción de nuevas flores y/o mejoras en las ya existentes.

El tipo de transporte más usado para el traslado de la flor tanto por productores (58.3%), como por consumidores (43.2) es la camioneta pick up, en segundo lugar se encuentran las camionetas nissan con un 21.6% y 20.6% respectivamente, las camionetas doble rodada de 3.5 toneladas representan un 9.1% del total, para los productores el traslado sigue de la siguiente forma: el transporte particular se refleja con un 4.5%, en tanto que los vehículos de mayor capacidad de carga (camión torton) se encuentran con el 2.7%, otro transporte utilizado por los productores es el taxi con el 1.4% del total de los casos, en tanto que el 1.6% representa a las camionetas de 5 toneladas, autobús, camionetas de 1.5 toneladas y los que llevan su mercancía en los diablos. Para el caso de los compradores, el 14.1% representa a los autos particulares que son utilizados para el mismo fin, los trailer y la camioneta voyager representan el 0.4% cada uno del medio de traslado para los compradores.

5.3 Estudio de inversión

La obtención de la información de las unidades en estudio del crisantemo, la rosa, el gladiolo y el clavel, se ubicaron en el Estado de México, debido a la importancia que tiene dicho estado en el sector de flores.

El análisis se realizó con base en la información proporcionada por SAGARPA y de entrevistas con los productores de Villa Guerrero y Tenancingo. Como características generales del estudio, la información proporcionada por la estancia gubernamental, se refiere a productores cuyo sistema de producción empleado, se puede clasificar como semitecnificado, donde el riego es manual y en algunos casos el cultivo es temporal. Para un mejor desarrollo de la investigación se delimitó a una hectárea de producción, de forma anual y por gruesas.

En lo referente a los datos de producción, se cuenta con la información suficiente para el estudio, delimitando el periodo a partir del año 2000 al 2009.

En cuanto a las cifras de costos, a partir del año 2009, el Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS), SAGARPA, comenzó su recopilación y de igual forma la relación con productores para la recopilación de la información se inició desde principios del 2009; por tal motivo los datos de costos empleados en la investigación corresponden al año 2009. Además que, aún no se encuentran validados por las estancias gubernamentales correspondientes las cifras obtenidas en el 2010.

5.3.1 Costos

La inversión que realizan los productores por lo regular consiste en la construcción del invernadero y en el sistema de riego, para el caso del presente análisis en las cuatro flores se emplea el sistema de riego por aspersión; la rosa el cultivo en invernadero, el crisantemo y el clavel en micro túnel y el gladiolo al campo libre. Con base en el artículo 41, fracción XI de la LISR, la depreciación de maquinaria y equipo en agricultura es del 25%.

Cuadro 5.3 Depreciación.

TABLA DE DEPRECIACIÓN						
	Valor original	Tasa de Depreciación	Depreciación			
			2010	2011	2012	2013
Invernadero	\$2,500,000.00	25%	625,000.00	625,000.00	625,000.00	625,000.00
Micro túnel	\$283,900.00	25%	70,975.00	70,975.00	70,975.00	70,975.00
Sistema de Riego	\$65,000.00	25%	16,250.00	16,250.00	16,250.00	16,250.00

FUENTE: Elaboración propia, con base a la LISR.

El invernadero por lo regular tiene una vida útil de 20 años, el micro túnel es de 15 años y el sistema de riego de seis años aproximadamente.

Los datos proporcionados por los productores en entrevista a profundidad, acerca de los costos fueron los siguientes:

Cuadro 5.4 Costos.

COSTOS ANUALES POR HECTAREA (\$/Ha)	Cultivo 2009			
	CRISANTEMO	ROSA	GLADIOLO	CLAVEL
CONCEPTO	\$	\$	\$	\$
Costo planta	60,000.00	400,000.00	60,000.00	300,000.00
Siembra	50,000.00	50,000.00	6,000.00	50,000.00
Labores generales de cultivo	270,000.00	315,000.00	120,000.00	450,000.00
Fertilizantes y Plaguicidas	312,000.00	416,000.00	42,000.00	416,000.00
Cosecha	84,000.00	112,000.00	70,000.00	104,000.00
Flete	42,000.00	56,000.00	36,000.00	260,000.00
Papel, Plástico	26,000.00	56,000.00	2,250.00	52,000.00
Contabilidad	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00
TOTAL COSTOS ha	\$853,600.00	\$1,414,600.00	\$345,850.00	\$1,641,600.00

FUENTE: Elaboración propia, con base a entrevista a profundidad a productores de crisantemo en el Estado de México.

En el caso del crisantemo, los mayores porcentajes en costos lo representan el uso de fertilizantes y plaguicidas y las labores generales de cultivo con un 36.55% y un 31.63% respectivamente, ya que como se había mencionado anteriormente, existe un deterioro de las condiciones físico-químicas del suelo asociadas a su fertilidad por su intenso uso agrícola por más de 30 años. En una hectárea cultivan 300,000 plantas, cuyo valor por planta en el año 2009 fue de 20 centavos cada una.

El rosal es un cultivo perenne, cuya duración de la planta es de ocho años aproximadamente. El mayor costo lo presenta el uso de fertilizantes y plaguicidas

con un 29.41%. En una hectárea se cultivan 50,000 unidades a ocho pesos cada una, teniendo un costo de 400,000.00 M.N., lo que se traduce en un 28.28% del costo total. Seguido en porcentaje por las labores generales de cultivo con un 22.27% del total de los costos.

En el caso del gladiolo, los mayores costos lo presentaron las Labores generales de cultivo con un 34.70% y la Cosecha con un 20.24%. Los gladiolos se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo; cada cormo o bulbo, en el año 2009 tuvo un costo de 60 centavos, se utilizan aproximadamente 100,000 cormos en una hectárea, siendo el 17.35% del costo total. Estos costos son seguidos por los costos de los fertilizantes y plaguicidas y el costo del flete para el traslado del producto.

En el caso del clavel, el mayor porcentaje del costo total lo representó el costo de las labores generales de cultivo con un 27.41% y el uso de fertilizantes y plaguicidas con un 25.34%; seguido del costo de la planta con un 18.27%, cuyo cultivo es de fácil reproducción. El siguiente porcentaje alto en cuanto a los costos totales, lo representó el flete con un 15.84%.

5.3.2 Ingresos

La obtención de los ingresos, se elaboró con base a los datos proporcionados por los productores en entrevistas a profundidad, para el año de cultivo 2009.

Cuadro 5.5 Utilidad Neta

COSTOS/INGRESOS ANUALES POR HECTAREA				
(\$/Ha)	Cultivo 2009			
CONCEPTO	CRISANTEMO	ROSA	GLADIOLO	CLAVEL
INGRESOS	1,040,000.00	1,640,016.00	400,000.00	2,210,000.00
COSTOS	853,600.00	1,414,600.00	345,850.00	1,641,600.00
UTILIDAD NETA	\$186,400.00	\$225,416.00	\$54,150.00	\$568,400.00

FUENTE: Elaboración propia, con base a entrevista a profundidad a productores del Estado de México.

En el caso del crisantemo bajo el sistema de riego los ingresos fueron de \$1'040,000.00 M.N. que al restarle el costo de \$853,600.00 M.N. dan como resultado una utilidad neta de \$186,400.00 M.N., la cual representa una retribución al capital utilizado del 22%, lo que hace que esta actividad se considere rentable.

Para la rosa, el ingreso reportado en el año 2009 en una hectárea de las características analizadas fue de \$1'640,016.00 M.N., que al restarle los costos de \$1'414,600.00 M.N., la utilidad neta resulta de \$225,416.00 M.N., lo que se traduce en una retribución al capital utilizado del 16%.

En el gladiolo los ingresos fueron de \$400,000.00 M.N., que al restarle los costos de \$345,850.00 M.N., da como resultado \$54,150.00 M.N., de utilidad neta, quedando en un 16% la retribución al capital utilizado.

Por último, para el caso del clavel, el ingreso fue de \$2'210,000.00 M.N., y el costo de \$1'641,600.00 M.N., que al realizar la diferencia de los mismos se obtiene la utilidad neta de \$568,400.00 M.N., lo que representa un 35% de retribución al capital utilizado.

Al resultar positiva la utilidad neta en todos los casos, el porcentaje de retribución al trabajo nos indica que el cultivo del crisantemo, rosa, gladiolo y clavel se considera rentable. Sin embargo, se obtendrá el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Periodo de Recuperación de la Inversión, a fin de conocer si es aceptable la inversión en dichas flores.

5.3.3 Rendimiento del proyecto.

Son los presupuestos, los costos, los gastos y los ingresos 2009, los que permiten la obtención de los Estados de resultados pro forma de cada una de las flores analizadas (**Anexos 7-10**).

Para obtener el Valor Presente Neto, se retoman los flujos de efectivo de los estados de resultados pro forma; para determinar el valor presente de todos los flujos de efectivo que se espera que genere un proyecto, para luego sustraer (añadiendo el flujo de efectivo en forma negativa) la inversión inicial (costo original) precisando con ello el beneficio neto obtenido.

El propósito de la Tasa Interna de Retorno es encontrar una tasa cuyo valor al ser sustituido en los cálculos, reduzca los flujos de efectivo, que al sumarse, se aproximen a la inversión inicial. Si la Tasa Interna de Retorno (la cual es el rendimiento esperado), es mayor que la Tasa de Rendimiento Requerida por el inversionista para tal inversión, el producto será aceptable. Por lo tanto, aceptar un proyecto cuya Tasa Interna de Retorno recupere la Tasa de Rendimiento Requerida incrementa la riqueza de los inversionistas.

Para conocer el tiempo necesario en que las inversiones generan recursos suficientes para igualar el monto de dicha inversión, obtenemos el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

(Ec. 5.1)

$$PRI = N - 1 + \left| \frac{(FA)n - 1}{(F)n} \right|$$

Donde:

(FA)n-1: Flujo de Efectivo acumulado en el año previo a n

N: Año en el que el flujo acumulado cambia de signo

(F)n: Flujo neto de efectivo en el año n

Como cada flor presenta características específicas, explicaremos los resultados obtenidos de forma individual. Sin embargo, en todos los casos se considera el cultivo de una hectárea y con sistema de riego por aspersión y considerando que el principal interés del inversionista en este caso el productor ya existente de “cultivos tradicionales” es el mejorar la calidad en la producción de las mismas, con miras en poder incursionar en nuevos mercados, el cual podría ser el adentrarse al 32.5% de los productores de flor que vende directamente a exportadores, los cuales comercializan este producto en otros países, principalmente a Estados Unidos.

Cuadro 5.6 VPN y TIR.

VPN Y TIR				
FLUJO DE EFECTIVO	CRISANTEMO	ROSA	GLADIOLO	CLAVEL
Valor de Flujo de caja inicial	-348,900.00	-2,965,000.00	-65,000.00	-348,900.00
Valor de Flujo de caja año 2009	130,480.00	437,791.20	70,395.00	397,880.00
Valor de Flujo de caja año 2010	217,705.00	1,119,041.20	54,155.00	485,105.00
Valor de Flujo de caja año 2011	217,705.00	1,119,041.20		
Valor de Flujo de caja año 2012		1,119,041.20		
Valor de Flujo de caja año 2013		1,119,041.20		
Valor de Flujo de caja año 2014		477,791.20		
Valor de Flujo de caja año 2015		477,791.20		
V.N.A., con tasa de 20%	385,904.05	3,072,263.93	96,270.14	668,445.14
V.P.N.	37,004.05	107,263.93	31,270.14	319,545.14
T.I.R.	0.26	0.21	0.60	0.88

FUENTE: Elaboración propia.

En el caso del crisantemo para una mejor producción esta tiene que ser en micro túnel, por lo que, la inversión inicial comprenderá el micro túnel y el sistema de riego por aspersión dando una cantidad de \$348,900.00 MN. Tomando el valor del flujo de caja de los años 2009 al 2011 como el periodo del proyecto y una tasa de rendimiento requerida del 20%; el VPN resulta positivo y la diferencia se puede considerar como superávit; y la TIR del 26% es decir, que la siembra del crisantemo le estaría generando al inversionista un seis por ciento adicional a la tasa de rendimiento requerida.

Y al obtener el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), la inversión inicial se recupera en dos años y un día aproximadamente, lo que significa que un año antes del tiempo del proyecto estimado, se planea recuperar la inversión inicial y que a partir de este momento el productor dispondrá de fondos para su inversión. Con estos resultados podemos concluir que es aceptable la inversión en el caso del crisantemo.

Para la rosa, como inversión inicial se considera la planta cuya duración es de ocho años aproximadamente, el invernadero que proveerá a la planta de las condiciones idóneas de temperatura y el sistema de riego por aspersión, siendo la

inversión inicial de \$2,965,000.00 MN. Tomando el valor del flujo de caja de los años 2009 al 2015, al considerar que en siete años de operación se consolide como productor de rosa de calidad; y una tasa de rendimiento requerida por el inversionista del 20%, el VPN resulta positivo y la TIR del 21%, generando un uno por ciento adicional de rendimiento y el PRI es de tres años, tres meses y tres días aproximadamente.

Como podemos observar tanto en la tasa interna de retorno como en el periodo de recuperación de la inversión, en el caso de la rosa, los resultados favorables se ven después de tres años aproximadamente, tiempo en que se recupera el monto de la inversión inicial. Y dada la vida útil de la planta, el invernadero y el sistema de riego podemos concluir que es aceptable la inversión en rosa; y aún más teniendo el conocimiento que al obtenerse una rosa de mejor calidad, esta tiene una mejor aceptación en el mercado no solo nacional, sino, también internacional.

El gladiolo es una flor que se cultiva al campo libre, por lo que la inversión inicial es del sistema de riego por aspersión con un monto de \$65,000.00 MN. Considerando el valor del flujo de caja de los años 2009 y 2010, como el periodo del proyecto; y la tasa de rendimiento requerida del 20%, el VPN resulta positivo y la TIR del 60%, generando un 40% adicional de rendimiento sobre la tasa de rendimiento requerida y el Periodo de la Recuperación de la Inversión es en 11 meses y dos días aproximadamente, es decir, en menos de la mitad del tiempo del proyecto se planea recuperar la inversión inicial. Con estos resultados podemos decir que es muy aceptable la inversión en el gladiolo.

Al igual que en el crisantemo, para el clavel se considera su cultivo en micro túnel para mejorar la calidad del producto y aumentar el promedio de vida de la planta. Por lo que la inversión inicial es en el micro túnel y en el sistema de riego por aspersión, dando un monto de \$348,900.00 MN. Tomando el valor del flujo de caja de los años 2009 al 2010 y una tasa de rendimiento requerida por el inversionista del 20%, el VPN resulta positivo y la TIR del 88%, por lo que la siembra del clavel le estaría generando al inversionista un 68% adicional a la tasa de rendimiento requerida por el inversionista. El PRI es de diez meses y 16 días aproximadamente, con lo que podemos decir que el cultivo del clavel representaría una atractiva inversión.

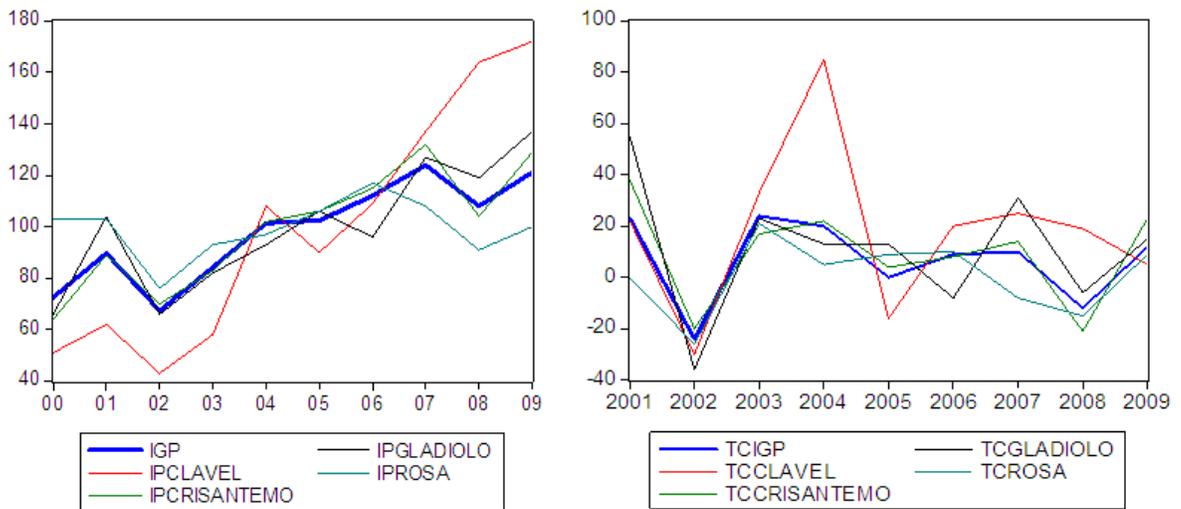
Sin embargo, el productor aparte de poner especial cuidado en la calidad del producto, ya que ésta es la base de la determinación del precio de venta y en consecuencia del margen de utilidad. Es indispensable que tenga conocimiento del comportamiento del mercado en cuanto a las tendencias de moda de flores, la diversidad de variedades, como pueden ser las flores que salieron clasificadas en el conglomerado como “nuevas alternativas”, el explorar nuevos mercados, el dar un valor agregado en la presentación de las flores; y de las nuevas tecnologías que abaraten el costo de producción, incrementen la productividad y contribuyan al cuidado del medio ambiente.

Después de conocer la situación financiera de las flores “cultivos tradicionales”, se procederá a la construcción gráfica de sus respectivos índices para poder identificar que ha sucedido en forma individual con estos cultivos en los últimos diez años, con respecto a su precio y a su rendimiento de la producción.

5.4 Construcción de los índices de los “cultivos tradicionales”

Comenzaremos con la presentación de un primer gráfico del Índice General de Precios de las Flores y los Índices de Precios del clavel, crisantemo, gladiolo y rosa. El segundo gráfico muestra las tasas de crecimiento de los respectivos Índices de Precios de las Flores, obtenidos tanto de forma individual para cada flor de los “cultivos tradicionales” como el del mercado con el fin de obtener un comparativo anual y visualizar el comportamiento de los Índices año con año.

Gráfica 5.4 Comparativo de Índices de Precios de las Flores.



FUENTE: Elaboración propia.

El primer gráfico muestra el comportamiento de los Índices de Precios de las cuatro flores en forma individual, comparándolos con el Índice General de Precios de las Flores. El gladiolo y el clavel, son las flores que más varían en su precio.

Los Índices de Precios de las distintas flores, que tuvieron un comportamiento opuesto al Índice General de Precios de las Flores fueron: En el año 2000, 2004 y 2007 el de la rosa; así como el del gladiolo en el año 2005 y 2006. El que ha presentado movimientos más pronunciados con respecto al Índice General de Precios ha sido el del clavel, que del año 2000 al 2003 se ha encontrado muy por debajo y en el año 2008 muy por arriba del Índice General de Precios presentó un movimiento opuesto. Los movimientos del Índice de Precios del crisantemo han ido acorde con el del Índice General de Precios.

Otra forma de analizar los datos es por medio de la obtención de las tasas de crecimiento de los respectivos Índices de Precios de las Flores, obtenidos tanto de

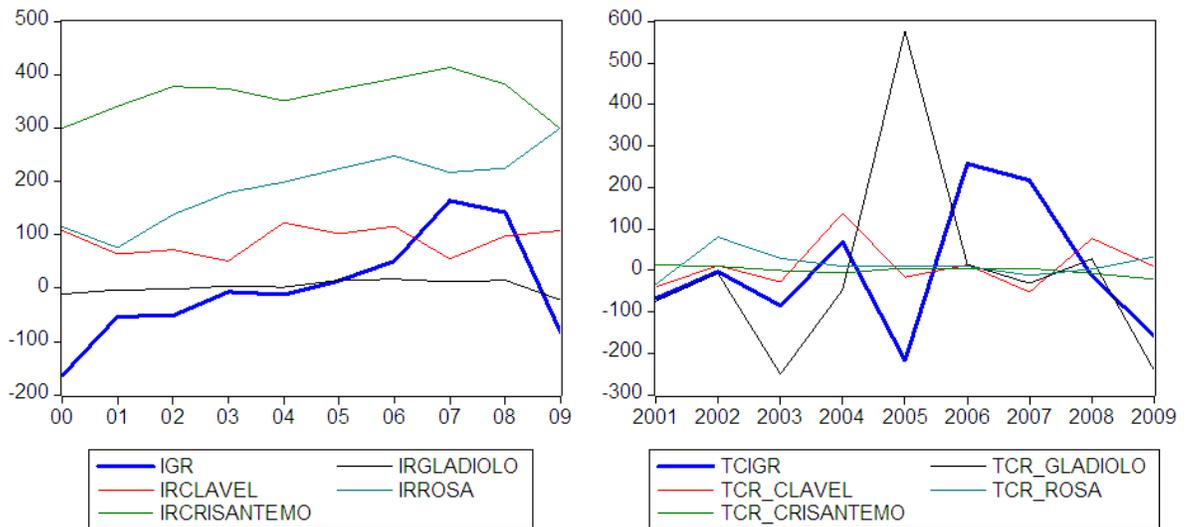
forma individual para cada flor de los “cultivos tradicionales” como el del mercado; como se presenta en el segundo gráfico.

El gráfico muestra un aumento en el Índice del clavel en el año 2004, el cual fue de un 86% con respecto al año anterior. Y del gladiolo en el año 2001 en un 56% y en el año 2007 de un 32% con respecto al año anterior. El aumento sufrido por el gladiolo y la rosa en el año 2005, se comportó de manera opuesta a la tasa de crecimiento del Índice General de Precios de las Flores, cuyo comportamiento opuesto inició desde el año 2004 hasta el año 2006. Las demás tasas de crecimiento de los Índices siguieron un comportamiento semejante a la tasa de crecimiento del Índice General de Precios de las Flores.

Estos movimientos nos indican que como productor o comercializador de flores, si se cultivarán o se tuviera simplemente una canasta de mercado de las flores llamadas “cultivos tradicionales”, se estarían aprovechando los movimientos de sus respectivos precios para diversificar el riesgo que puede tener el precio de las flores en el mercado de las mismas.

Los siguientes dos gráficos presentan el Índice de Rendimiento General de la Producción de las Flores y los Índices de Rendimiento del clavel, crisantemo, gladiolo y rosa. El segundo gráfico muestra las tasas de crecimiento de los respectivos Índices de Rendimientos de las Flores, obtenidos tanto de forma individual para cada flor de los “cultivos tradicionales” como el del mercado.

Gráfica 5.5 Comparativo de Índices de Rendimiento de la Producción de las Flores.



FUENTE: Elaboración propia.

En el primer gráfico podemos observar que el Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores aumento del año 2000 al 2007 y del 2008 al 2009 disminuyo y una situación semejante ha sido el caso del crisantemo, por lo cual

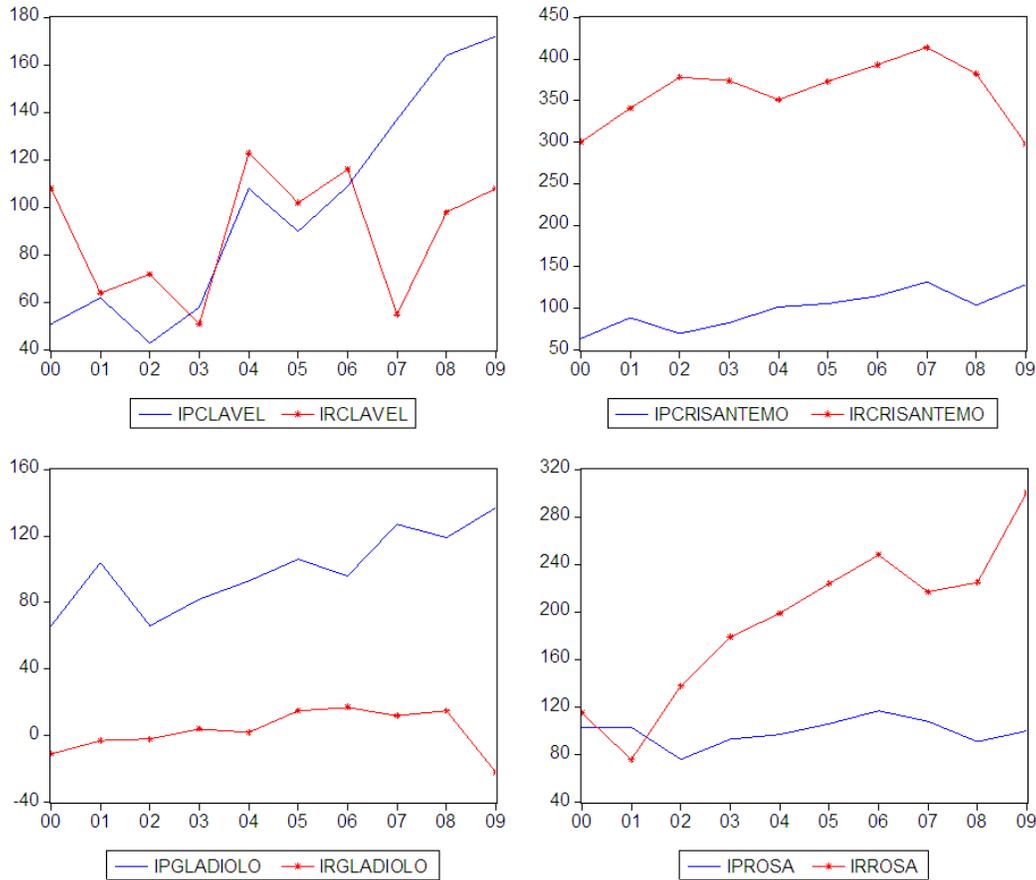
podemos comprender que ante esta situación fue agrupado de forma individual como “más cultivado”. A lo largo del tiempo las demás flores que integran los llamados “cultivos tradicionales” han mostrado diversas variaciones, lo que permite identificar que pese a la situación adversa de la economía en el año 2001 y el año 2008 la flor de moda y por lo tanto la de mayor rendimiento en la producción fue la rosa. Por lo general, el rendimiento en la producción del clavel y la rosa han presentado un comportamiento opuestos al del Índice General de Rendimiento de la Producción de las flores. En cambio el rendimiento de la producción del gladiolo en su mayoría presenta únicamente movimientos laterales.

Por otra parte, en el segundo gráfico que muestra las tasas de crecimiento, el mayor crecimiento del clavel se presentó en el 2004 con un 138% y en el 2008 con un 77% y la mayor caída ha sido en el 2007 con un 52%. El crisantemo la mayor caída la presentó en el 2009 con un 21%. El gladiolo la mayor caída la presentó en el 2003 con un 250% y el mayor crecimiento en el año 2005 con un 577%. La rosa ha mantenido un crecimiento constante a lo largo de este periodo, con una caída en el año 2001 en un 33% y en el año 2007 con un 12% y el mayor crecimiento en el año 2002 con un 80%.

Al igual que se han encontrado variaciones en el precio, también se han encontrado variaciones en la producción del clavel y el gladiolo. En cambio una producción más constante nos muestra la rosa y el crisantemo. Lo que nos hace suponer que la rosa es una flor que no pasa de moda en el mercado, seguido por el crisantemo. En cambio en el clavel y el gladiolo ha mostrado constantes variaciones en la oferta y demanda de las mismas. Lo que el productor debe poner especial atención al decidir que cultivar y en qué cantidad para poder recuperar su inversión.

Los siguientes gráficos presentan los Índices de Precios y de Rendimiento de la Producción de los “cultivos tradicionales” a fin de identificar los comportamientos individuales, como indicativo de sugerencias de los cultivos más redituables para el productor.

Gráfica 5.6 Comparativo del Índice de Precios y del Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores “cultivos tradicionales”.



FUENTE: Elaboración propia.

El rendimiento de la producción de las flores “cultivos tradicionales” ha sido constante a excepción del clavel que ha presentado variaciones pronunciadas, lo que indica que las preferencias por esta flor han sido cambiantes a corto plazo. El crisantemo y la rosa han venido aumentando su rendimiento en la producción y por ende su producción, lo que ha ocasionado una disminución en sus precios; ya que ante un aumento en la oferta, el precio disminuye. El rendimiento de la producción del gladiolo no ha presentado gran variación durante el periodo de estudio, en cambio el precio del mismo si ha ido en aumento, al igual que el precio del clavel, lo que refleja que ante menor oferta, mayor precio del producto.

Como podemos observar los productores de los “cultivos tradicionales” deben poner especial atención a que sigan las mismas tendencias de moda de estas flores en los mercados. De igual manera la atención la deben fijar en la búsqueda de nuevos mercados ya que la sobresaturación está ocasionando el abaratamiento en los precios de las flores.

El caso más notorio gráficamente nos lo dan la rosa y el crisantemo, cuyo rendimiento en la producción ha aumentado, pero al mismo tiempo el aumento en la producción ha ocasionado una disminución en sus precios. Y siendo las flores más demandadas no solo a nivel regional, sino mundial, es el momento de buscar nuevos nichos de mercado.

Por medio de las correlaciones de los respectivos Índices de Rendimiento de Producción de las Flores, veremos que flores se pueden producir de los llamados “cultivos tradicionales”.

Cuadro 5.7 Correlaciones de IGR de los “cultivos tradicionales”.

		IGRClavel	IGRCrisantemo	IGRGladiolo	IGRRosa
IGRClavel	Correlación de Pearson	1	-,387	-,066	,405
	Sig. (bilateral)		,269	,855	,246
	N	10	10	10	10
IGRCrisante mo	Correlación de Pearson	-,387	1	,872(**)	,140
	Sig. (bilateral)	,269		,001	,699
	N	10	10	10	10
IGRGladiolo	Correlación de Pearson	-,066	,872(**)	1	,160
	Sig. (bilateral)	,855	,001		,660
	N	10	10	10	10
IGRRosa	Correlación de Pearson	,405	,140	,160	1
	Sig. (bilateral)	,246	,699	,660	
	N	10	10	10	10

FUENTE: Elaboración propia.

Los estadísticos descriptivos indican que los rendimientos en la producción del clavel, crisantemo o gladiolo, pueden relacionarse inversamente; es decir, cuando la demanda del clavel disminuya puede sembrarse crisantemo o gladiolo. La relación directa entre el crisantemo y el gladiolo, nos dicen que ambos cultivos pueden sembrarse al mismo tiempo, a fin de aprovechar las variaciones en el mercado en ambos cultivos y disminuir el riesgo de únicamente ofrecer un producto. El rendimiento de la producción de la rosa no presenta relación tan significativa con los demás cultivos, aunque sí una relación directa con ellos. Lo que nos hace suponer que los “cultivos tradicionales” han presentado semejanzas en los rendimientos de la producción, pero de entre ellos el rendimiento de la producción de la rosa ha sido constante durante los diez años.

Por lo que basado en la información presentada y en los indicadores construidos podemos concluir que el cultivo de la rosa representa una gran oportunidad de inversión y a fin de diversificar el riesgo, se puede optar por cultivar aparte de la

rosa alguna de las otras tres flores que integran los “cultivos tradicionales”. Los cuales como observamos en los índices de precios representan una canasta de productos que diversifican el riesgo existente en las variaciones de los precios de las flores en el mercado.

Otro punto importante es invertir en la mejora de la calidad y cuestiones fitosanitarias que permitan al productor adentrarse en nuevos mercados internacionales y aprovechar las ventajas con que cuenta el país: desde los climas favorables que abaratan la producción hasta los tratados comerciales firmados por México; así como también las condiciones favorables del país en cuanto a las vías de comunicación para exportar a menores costos en comparación con los competidores como Ecuador y Colombia.

CONCLUSIONES

Contar con las herramientas necesarias, es fundamental en un mundo financiero que requiere de información para una adecuada toma de decisiones, en cualquier campo, desde el más simple hasta el más complejo. Ante lo cual, el saber cómo ha sido el comportamiento de los precios y el rendimiento de la producción de las flores, al realizar una inversión es de gran importancia, y con el Índice General de Precios y el Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores se pretende pueda ser de ayuda para el sector gubernamental como para aquella persona que esté pensando en aventurarse en las inversiones, para que en esta travesía afronte los retos con la adecuada toma de decisiones.

Los índices pueden servir como insumos en diferentes tipos de estudios estadísticos. Aquí organizamos los resultados en forma de tendencias, porque esto permite describir o analizar el comportamiento de las flores en el tiempo, y en forma de jerarquización para determinar la posición de cada flor en relación con las demás.

De igual manera, el propósito de este estudio fue investigar los efectos del potencial económico de las flores cultivadas en el Estado de México, identificar todos aquellos desafíos que implica la producción de flores y que en la actualidad están dejando de ser vistos y al poner la atención en los mismos se puede incrementar las expectativas de obtener las debidas ganancias y ser competitivos ante un mundo cada vez más globalizado.

También en este apartado, se han incluido los principales comentarios que realizaron algunos productores; ya que es primordial conocer la forma de pensar del productor a fin de identificar sus necesidades para una posible respuesta a los mismos, algunas de cuyas necesidades ya se habían identificado en el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), que se presentó en el primer capítulo.

“El gobierno manda a los ingenieros y nos vende los plaguicidas. Los ingenieros no nos apoyan como debe ser y los precios de los plaguicidas son altos y de mala calidad; ya que por ejemplo, antes exportábamos a Estados Unidos, ahora la producción se ha infectado de roya, lo que nos impide seguir exportando” (Armando, 45 años).

Para el control de enfermedades y plagas la alternativa es solicitar el apoyo de la Dirección General de Sanidad Vegetal de la SAGARPA, así como del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México. Y seguir al pie de la letra las recomendaciones fitosanitarias que dichas dependencias les hagan. Esta medida minimizará sus mermas y mejorará sus ingresos, incrementando las posibilidades de exportar sin trabas fitosanitarias.

“Cada especie susceptible de ser cultivada está patentada y se deben pagar regalías al dueño de la patente, que en

su mayoría reside en el extranjero y si no se pagan las regalías SAGARPA arranca los plantíos” (Armando, 45 años).

Ante tal problemática, una solución sería el incrementar la investigación científica y tecnológica para desarrollar especies de calidad que los mismos productores puedan patentar.

Aunado al punto anterior se visualiza la necesidad de contar con un banco de germoplasma amplio y variado de variedades en México, por lo que, existe la necesidad de atraer nuevas inversiones y formar empresarios y técnicos ya que no se tiene genetistas mexicanos interesados en mejora de variedades. De igual forma, se ve la necesidad de formar una empresa nacional viverista para producir materiales resistentes a las condiciones adversas de suelo en México y ubicar los lugares apropiados en México desde el punto de vista agrometeorológico y logístico.

“Los subsidios deberían de ser para lo que en verdad se ocupa, necesitamos apoyo en nuestra producción” (Jaime, 40 años).

Las inversiones son largas y costosas. Sin embargo, se deben aprovechar experiencias y fortalezas de países interesados en invertir en materia de producción y comercialización en nuestro país, logrando acuerdos favorables para las partes de inversión de capital y tecnología.

“En la Central de Abastos del Distrito Federal, existen aproximadamente 600 ambulantes” (Armando, 45 años).

Aprovechar más usos de las flores, no solamente el ornamental, estos usos pueden ser desde la confección de arreglos florales, en la obtención de esencias aromáticas, como colorantes requeridos por cierto tipo de industrias, o bien en la industria alimenticia, como fabricación de galletas, ensaladas, mermeladas o como plasta medicinal. En la avicultura, donde ciertas flores constituyen componentes importantes para la alimentación avícola, en el logro de la coloración de la yema del huevo.

Rápida adecuación, adopción y respuesta de producción con nuevos sistemas de producción moderna y variedades demandadas por el mercado nacional e internacional y de esta forma aprovechar la ventaja de tener socios comerciales tan cercanos y demandantes de producto para aumentar la comercialización de flor vía terrestre desde México a EUA y Canadá, buscando acuerdos favorables de normatividad para exportar.

“El gobierno, por medio de SEDAGRO puso \$9,000.00 y nosotros pusimos otros \$9,000.00 para comprar una bomba para el agua” (Edith, 33 años).

Solicitar los apoyos que al respecto existen en la SAGARPA, tales como, Alianza para el Campo y el Programa de Apoyo a la Productividad y los existentes que brinda el Gobierno del Estado de México, además de los programas de apoyo a la exportación de la Secretaría de Economía, como el Programa de Importación Temporal para la Exportación de Mercancías y el Programa de Ferias Mexicanas de Exportación.

Un aspecto importante en las relaciones de intercambio comercial es el conocimiento de los procedimientos aduanales y jurídicos que se deben considerar al exportar. El Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) con fecha 20 de mayo de 1997, publicó la Norma Oficial Mexicana Nom-005-recnat-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cortezas, tallos y plantas completas de vegetación forestal. En el D.O.F. con fecha 29 de enero de 2004 publicó el Manual de Procedimiento para la Importación y Exportación de vida silvestre, productos y subproductos forestales, y materiales y residuos peligrosos, sujetos a regulación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La flor de corte enfrenta problemas de calidad tanto en campo como en florero por daños físicos, fitosanitarios y bajo vigor entre otros; para mejorar la calidad es necesario un correcto diagnóstico de la calidad del agua de riego y de la situación de los micro elementos en el suelo en contacto con las raíces de las especies de flor de corte, para proponer medidas correctivas de manejo de tratamiento del agua y enmienda del suelo; por ejemplo: Nitrógeno (N) para formar la planta; Fósforo (P) para amarrar flor; Potasio (K) para lograr mayor vida en el florero; Boro (B) para la calidad de la flor, micro elemento que interviene entre otros procesos fisiológicos en la preservación de la integridad de las membranas, germinación y crecimiento del tubo polínico del polen, significación y transporte de azúcares en la planta. La incorporación de normas de calidad en el proceso productivo y las producciones “amigables con el medio ambiente”, son una herramienta fundamental para poder competir en el comercio internacional de flores.

A lo largo de la investigación se detectaron estos comentarios que se quisieron plasmar en este apartado.

Hay que trabajar en la actualización de datos e informes de mercado, ya que existe poca información actualizada, tanto a nivel país como mundial, objeto que con este trabajo de investigación se trató de realizar al documentar e investigar información adicional que pueda ser de utilidad.

Previos estudios han analizado el impacto del sector agrario, pero ninguno de ellos ha abordado la creación de índices en flores. Estos estudios consideran planes de negocios para comenzar a producir en el campo. Mucho de lo encontrado en la literatura acerca de las flores en cuestión, tiene un atraso en el tiempo, lo cual es indicativo de que se ha dejado de investigar acerca de este sector productivo.

Este estudio se centro en el Estado de México, principal estado productor de flores, que posee una diversidad de climas y tipos de suelos, que van desde cálidos hasta los de tipo templado y una ubicación geográfica estratégica que le permite el acceso a importantes centros de consumo del centro del país y conexión a mercados internacionales.

Con el fin de encontrar y formar grupos con características semejantes de las flores producidas en el Estado de México, se empleó el análisis de conglomerados quedando la distinción de los conglomerados en “nuevas alternativas” y “cultivos tradicionales” de la siguiente manera:

- Conglomerado número uno: “nuevas alternativas”, su cultivo es en una menor proporción en comparación con los “cultivos tradicionales”; y debido a que su precio es por lo regular alto, estas flores son en su mayoría vendidas por manojos.
- Conglomerado número dos: “rentables”, conformado por la rosa, el clavel y el gladiolo, las cuales son las flores más ofrecidas y demandadas no solo en la región sino en el país.
- Conglomerado número tres: “más cultivadas” lo comprende el crisantemo cuyo cultivo abarca el mayor número de hectáreas en la región.

Una clasificación de las flores es importante en el sector agrario, para canalizar adecuadamente los recursos gubernamentales en aquellas que por sus características regionales las haga más susceptibles de participar con un porcentaje mayor en el PIB agrícola por tratarse de cultivos con ventajas competitivas, lo que se traduce en mejores condiciones para la economía del productor y por ente del estado.

Con la construcción del Índice General de Precios de las Flores por medio del número índice ideal de Fisher y del Índice General de Rendimiento de la Producción de las Flores, mediante la herramienta de componentes principales; nos llevó a deducir que la producción de flores en el Estado de México se viene llevando a cabo de manera controlada, los productores tratan de tener las menores perdidas posibles en su cultivo y producen casi al 100% sus terrenos, aprovechando las tierras fértiles de que disponen, lo que les permite obtener ganancias para su economía familiar.

Confirmamos una separación entre las flores, siendo los “Cultivos Tradicionales” los que presentan un mayor rendimiento en su producción, lo que los hace ser cultivos susceptibles de políticas gubernamentales que les brinden apoyo. Estos apoyos estarían encaminados en apoyo técnico para mejorar la calidad de la producción y a menores costos, con vías a adentrarse a nuevos nichos de mercado y con tratos preferenciales, producto de relaciones comerciales ya existentes entre los gobiernos; lo que provocaría el aprovechamiento de las ventajas competitivas que actualmente se cuentan en la región del Estado de

México ante sus competidores.

También se presentó información financiera de utilidad al productor que esté interesado en seguir invirtiendo en las flores que integran los “cultivos tradicionales”, cultivos que en conjunto aportaron más del 67% del valor total de ornamentales para el año agrícola 2008. Cuya información financiera arrojó resultados aceptables para su inversión, además de que si se cultivarán o se tuviera simplemente una canasta de mercado de las flores llamadas “cultivos tradicionales”, se estarían aprovechando los movimientos de sus respectivos precios para diversificar el riesgo que puede tener el precio de las flores en el mercado de las mismas.

Al igual que se han encontrado variaciones en el precio, también se han encontrado variaciones en la producción del clavel y el gladiolo. En cambio una producción más constante nos muestra la rosa y el crisantemo. Lo que nos hace suponer que la rosa es una flor que no pasa de moda en el mercado, seguido por el crisantemo. En cambio en el clavel y el gladiolo ha mostrado constantes variaciones en la oferta y demanda de las mismas. Lo que el productor debe poner especial atención al decidir que cultivar y en qué cantidad para poder recuperar su inversión.

El rendimiento de la producción de las flores “cultivos tradicionales” ha sido constante a excepción del clavel que ha presentado variaciones pronunciadas, lo que indica que las preferencias por esta flor han sido cambiantes a corto plazo. El crisantemo y la rosa han venido aumentando su rendimiento en la producción y por ende su producción, lo que ha ocasionado una disminución en sus precios; ya que ante un aumento en la oferta, el precio disminuye. El rendimiento de la producción del gladiolo no ha presentado gran variación durante el periodo de estudio, en cambio el precio del mismo si ha ido en aumento, al igual que el precio del clavel, lo que refleja que ante menor oferta, mayor precio del producto.

Como podemos observar los productores de los “cultivos tradicionales” deben poner especial atención a que sigan las mismas tendencias de moda de estas flores en los mercados. De igual manera la atención la deben fijar en la búsqueda de nuevos mercados ya que la sobresaturación está ocasionando el abaratamiento en los precios de las flores.

El caso más notorio gráficamente nos lo dan la rosa y el crisantemo, cuyo rendimiento en la producción ha aumentado, pero al mismo tiempo el aumento en la producción ha ocasionado una disminución en sus precios. Y siendo las flores más demandadas no solo a nivel regional, sino mundial, es el momento de buscar nuevos nichos de mercado.

Los estadísticos descriptivos indican que los rendimientos en la producción del clavel, crisantemo o gladiolo, pueden relacionarse inversamente; es decir, cuando la demanda del clavel disminuya puede sembrarse crisantemo o gladiolo. La relación directa entre el crisantemo y el gladiolo, nos dicen que ambos cultivos

pueden sembrarse al mismo tiempo, a fin de aprovechar las variaciones en el mercado en ambos cultivos y disminuir el riesgo de únicamente ofrecer un producto. El rendimiento de la producción de la rosa no presenta relación tan significativa con los demás cultivos, aunque sí una relación directa con ellos. Lo que nos hace suponer que los “cultivos tradicionales” han presentado semejanzas en los rendimientos de la producción, pero de entre ellos el rendimiento de la producción de la rosa ha sido constante durante los diez años.

Por lo que basado en la información presentada y en los indicadores construidos podemos concluir que el cultivo de la rosa representa una gran oportunidad de inversión y a fin de diversificar el riesgo, se puede optar por cultivar aparte de la rosa alguna de las otras tres flores que integran los “cultivos tradicionales”.

Sin embargo, el productor aparte de poner especial cuidado en la calidad del producto, ya que ésta es la base de la determinación del precio de venta y en consecuencia del margen de utilidad. Es indispensable que tenga conocimiento del comportamiento del mercado en cuanto a las tendencias de moda de flores, la diversidad de variedades, como pueden ser las flores que salieron clasificadas en el conglomerado como “nuevas alternativas”, el explorar nuevos mercados, el dar un valor agregado en la presentación de las flores; y de las nuevas tecnologías que abaraten el costo de producción, incrementen la productividad y contribuyan al cuidado del medio ambiente.

Como una futura investigación, sugeriría el levantamiento de una encuesta que comprenda variables de calidad de las flores cultivadas en el Estado de México, a fin de incorporar más variables al análisis de conglomerados y de componentes principales, y aportar alternativas de mejoramiento en la calidad de la producción de flores con miras a exportar. Así como el presentar una investigación de los cultivos “nuevas alternativas” de forma semejante como aquí se realizó con los “cultivos tradicionales”. También el levantamiento de esta encuesta podría favorecer en la adecuada obtención de los datos, ya que varios investigadores del sector mencionan que los datos proporcionados por las instancias gubernamentales se encuentran sobrevalorados con respecto a la realidad que vive el productor.

Como una segunda alternativa de investigación sugiero el trabajar en lograr una similitud o captación de lo mejor de las subastas de flores que se llevan a cabo en Holanda y que quizás podrían tener un buen funcionamiento en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU BERISTAIN, Martín, *Valuación de rendimientos esperados en opciones bursátiles de compra, en un mercado agropecuario en México*, Tesis de Doctorado en Administración, México, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México, 1999, 653 pp.

ARIZMENDI GONZÁLEZ, Jaime, Productor de flores, (entrevista a profundidad), Villa Guerrero, Estado de México, 23 de septiembre de 2010.

ARAHUETES GARCÍA, Alfredo, *La economía de México en 2003: modesto crecimiento con estabilidad y plena ausencia de reformas estructurales*, Real Instituto el Cano, México, 14 de enero de 2004 <http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/riecano/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/economia+internacional/ari+3-2004>, (24 de mayo de 2010), 1 pp.

BANCO DE MÉXICO, *Prontuario de la historia de la estadística de los números índices*, por Dolores Roldán de V. del Suplemento Servicio Nacional Educativo de México en la Cultura dirigido por el Lic. Raúl Noriega, publicación dominical del periódico Novedades, 46 pp.

BANCO MUNDIAL, *Manual del Índice de Precios al Consumidor: Teoría y práctica*, Geneva, Oficina Internacional del Trabajo, 2004, 521 pp.

BERNANKE, Ben, y Frank, Robert, *Principios de Economía*, trad. de Esther Rabasco, Madrid, Mc Graw Hill, 2007, 946 pp.

CABEZAS AGUIRRE, Cesar Eduardo, "Nutrición vegetal en flor de corte en el Sur del Estado de México, Grupo Villaflor S.A. de C.V., Villa Guerrero, Estado de México", en ponencia Buenavista Saltillo, Coahuila, a 9 de octubre de 2002, 20 pp.

COLÍN, Marvella, "Con la crisis, los agronegocios llevan agua a su molino. Lograron triplicar su rentabilidad al pasar de 12 a 38.6 por ciento" *El Financiero*, México, 13 de agosto de 2009, Mercados, p. 3A.

DÍAZ VALLE, Armando, *Diagnóstico nutrimental de sistemas de producción de Flor de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd ex. Klotzsch*) en los estados de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Distrito Federal*, Tesis de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, Toluca, México, Campus Universitario "El Cerrillo", Universidad Autónoma del Estado de México, 2007, 89 pp.

DILLON, William y Matthew Goldstein, *Multivariate Analysis. Methods and Applications*, Canadá, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, 1984, 587 pp.

ESTRADA, Ma. Esther, *Holanda, uno de los principales productores de flores a nivel mundial*, Organización Editorial Mexicana, México, 31 de agosto de 2007 <<http://www.oem.com.mx/oem/notas/n401539.htm>>, (1o de abril de 2009), 1 pp.

EVERRIT, B.S. y DUNN, G., “*Advance methods of data exploration and modelling*” London School of Economics, Ed. Heinemann, Gran Bretaña, 1983, 278 pp.

FERRÁN ARANAZ, Magdalena, *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*, México, Mc Graw Hill, 1997, 580 pp.

FRAGOSO, Víctor, Analista de precios en la CEDA, (entrevista a profundidad), México, Secretaría de Economía, 21 de diciembre de 2009.

GARCÍA PÉREZ, Andrés, *Elementos de Método Estadístico*, México, Textos universitarios, 1970, (5ª ed.), 503 pp.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, “Geografía y estadística”, 2009, <<http://portal2.edomex.gob.mx/edomex/estado/geografiayestadistica/index.htm?ssSourceNodeld=1909&ssSourceSiteld=edomex>>, (24 de enero de 2009), 1 pp.

GRUPO DEL BANCO MUNDIAL, “El Banco Mundial insta a renovar el énfasis en la agricultura para el desarrollo”, *Informe sobre el desarrollo mundial 2008: Agricultura para el desarrollo*, Ciudad de Washington, 19 de octubre de 2007, <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTDATRESINSPA/EXTRESINSPA/EXTWDRINSPA/EXTIDM2008INSPA/0,,menuPK:4164594~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:4164497,00.html>>, (28 de julio de 2009), 1 pp.

GUTIÉRREZ, Edith, Productora de flores, (entrevista a profundidad), Tenancingo, Estado de México, 7 de marzo de 2009.

HAIR, Joseph et al., *Multivariate data analysis*, Estados Unidos Americanos, Prentice Hall, 1998, 730 pp.

HERNÁNDEZ RIVAS, Maribel, *Diagnóstico nutrimental y medidas correctivas de rosa de corte en el distrito de desarrollo rural de Coatepec Harinas, Estado de México*, Tesis de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, Toluca, México, Campus Universitario “El Cerrillo”, Universidad Autónoma del Estado de México, 2007, 99 pp.

INFOAGRO, *El cultivo de las rosas para corte*, <<http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm#1>. ORIGEN#1. ORIGEN>, (24 de mayo de 2010).

INFOAGRO, *El cultivo del clavel*, <<http://www.infoagro.com/flores/flores/clavel.htm>>, (24 de mayo de 2010).

INFOAGRO, *El cultivo del crisantemo*, <<http://www.infoagro.com/flores/flores/crisantemo.htm>>, (24 de mayo de 2010).

INFOAGRO, *El cultivo del gladiolo*, <<http://www.infoagro.com/flores/flores/gladiolo.htm>>, (24 de mayo de 2010).

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF HORTICULTURAL PRODUCERS, "Statistical Yearbook", Holanda, <<http://www.aiph.org>>, (21 de diciembre de 2009), 2 pp.

JOHNSON, Dallas E., *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*, trad. de Hernán Pérez Castellanos, México, 2000, 566 pp.

LEÓN, María de Jesús, Responsable del SIACAP, (entrevista a profundidad), Delegación SAGARPA-Estado de México, 11 de enero de 2010.

LEVIN, Richard y David S. Rubin, *Estadística para Administradores y Economía*, trad. de Marcia González Osuna, México, Pearson Educación, 2004, (7ª ed.), 826 pp., más anexos.

MÉXICO, SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, *Estudio preliminar sobre el mercado de flores en México*, (documento interno), México, 2005, pp. 101.

MÉXICO, SISTEMA ESTATAL DE INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO ESTATAL DE INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE (SEIDRUS), *Análisis Económico, Productivo y Comercial de nueve especies de flor de corte, ornamental y anual*, Jalisco, México, 2007, pp. 57.

MOCTEZUMA MARTÍNEZ, Anselmo, *Conformación de un Modelo de Alerta Temprana para Evaluar el Desempeño Financiero de las Empresas Mexicanas*, México, IMEF, 1998, 39 pp.

OROZCO HERNÁNDEZ, María Estela, "Entre la competitividad local y la competitividad global: Floricultura comercial en el Estado de México", *Convergencia*, año/vol. 14, No. 045, septiembre-diciembre de 2007, Toluca, México, Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 111-160.

OROZCO HERNÁNDEZ, María Estela y Maritza Mendoza Martínez, "Competitividad local de la agricultura ornamental en México", *Ciencia Ergo Sum*, vol. 10, No. 1, marzo 2003, Toluca, México, Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 29-42.

ORTEGA DÍAZ, Araceli, *El Índice Nacional de Precios al Consumidor en México 1985-1995 (Análisis de sus niveles, tendencias y poder adquisitivo)*, Tesis de Actuaría, México, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 1998, 83 pp.

PEÑA, Daniel, *Análisis de datos multivariantes*, Madrid, España, Mc Graw Hill, 2002, 539 pp.

RIKKEN, Milco, (comp.), "The cut flowers and foliage market in the EU", *CBI Market Survey*, Unión Europea, noviembre 2007, <<http://www.cbi.eu/disclaimer>>, (1o de abril de 2009), 50 pp.

SAPAG CHAIN, Nassir, *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa*, Buenos Aires, Pearson, 2001, 412 pp.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, "Invertirán empresarios holandeses y mexicanos cerca de 10 millones de dólares para impulsar exportaciones florícolas de nuestro país", Miami, Estados Unidos, 2 de marzo de 2004, <<http://www.sagarpa.gob.mx/cgcs/boletines/2004/marzo/B060.htm>>, (1o de abril de 2009), 1 pp.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, APOYOS Y SERVICIOS A LA COMERCIALIZACIÓN AGROPECUARIA, "La floricultura Mexicana, el gigante que está despertando", *Claridades agropecuarias*, No. 154, junio de 2006, México, 35 pp.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, APOYOS Y SERVICIOS A LA COMERCIALIZACIÓN AGROPECUARIA, "Biotecnología en la industria de flores de corte", *Claridades agropecuarias*, No. 154, junio de 2006, México, 4 pp.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP), *Notas aclaratorias sobre el anuario agrícola 2008*, México, 9 pp.

SERRANO PEREA, Martha Elena, *Plan económico financiero para la exportación de rosas frescas a la Ciudad de Quebec, Canadá*, Tesis de Maestría en Comercio Internacional, México, Instituto de Estudios Superiores en Administración Pública, 2008, 354 pp.

SHAO, Stephen, *Estadística para Economistas y Administradores de Empresas*, trad. de Romeo E. Madrigal, México, Ed. Herrero Hermanos, 1967, 786 pp.

SPIEGEL, Murray, *Teoría y Problemas de Estadística. Serie de compendios Schaum*, trad. de José Luis Gómez y Alberto Losada, México, Mc Graw Hill, 1970, 357 pp.

SPSS Inc., *Advanced Statistical Analysis Using SPSS*, Estados Unidos Americanos, SPSS Inc., 1997, 253 pp.

STEVENSON, William, *Estadística para Administración y Economía. Conceptos y Aplicaciones*, trad. de Porfirio Aguilera Ortíz, México, Ed. Harla, 1981, 585 pp.

TOLEDO MUÑOZ, María Isabel, *Estadística*, México, Alhambra Mexicana, 1994, 188 pp.

TORRES BARRERA, Carlos, "Floricultura, bello agronegocio" *El Economista*, México, 2 de octubre de 2009, Valores y Dinero, p. 26.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, CENTRO DE IMPULSO A LA INVERSIÓN Y DESARROLLO DE NEGOCIOS, *Plan de Negocios para la reubicación del Mercado de Flores "Xochiquetzal"*, México, (documento interno), mayo de 2008, 229 pp.

URIEL, Ezequiel, *Análisis de datos. Series temporales y Análisis multivariante*, Madrid, España, Editorial AC, 1995, 433 pp.

VARIAN, Hal, *Microeconomía Intermedia, un enfoque actual*, trad. de Ma. Esther Rabasco y Luis Toharia, Barcelona, España, Antoni Bosch Editor, 2006, (7ª ed.), 789 pp.

WONNACOTT, Thomas y Ronald J. Wonnacott, *Fundamentos de estadística para Administración y Economía*, México, Limusa, 1981, 623 pp.

YAMANE, Taro, *Estadística*, trad. de Nuria Cortado de Kohan, México, Harla, 1979, 771 pp.

Anexo 1. Base de datos de flores, 2000-2009.

Ciclo	Año	Cultivo	Sup.	Sup.	gruesas / ha	Prod total gruesas	PMR	Valor Producción
			Sembrada (Ha)	Cosechada (Ha)			\$/ gruesa	
Primavera-Verano	2000	Agapando	28	28	814	22800.40	216.00	4924886.40
Primavera-Verano	2000	Ave del paraíso	29	29	966	27999.50	180.00	5039910.00
Primavera-Verano	2000	Clavel	724	724	11993	8683033.36	35.22	305816323.64
Primavera-Verano	2000	Crisantemo	1877	1877	10411	10012491.11	68.07	681596296.18
Primavera-Verano	2000	Dólar	45	45	600	27000.00	51.33	1385910.00
Primavera-Verano	2000	Gerbera	29	29	9002	261053.94	181.38	47349974.52
Primavera-Verano	2000	Girasol flor	35	35	1400	24500.00	191.43	4690000.00
Primavera-Verano	2000	Gladiola	754	754	2088	800096.73	95.45	76370490.16
Primavera-Verano	2000	Nardo	65	65	1400	91000.00	80.00	7280000.00
Primavera-Verano	2000	Nube	190	190	1260	81458.37	231.05	18821140.00
Primavera-Verano	2000	Rosa	264	264	7151	1887916.80	173.00	326609606.40
Primavera-Verano	2000	Statice	11	11	1667	9166.67	547.22	5016160.00
Otoño-Invierno	2000	Alhelí	94	94	260	24479.17	115.20	2820000.00
Otoño-Invierno	2000	Terciopelo	20	20	40	802.08	547.20	438900.00
Otoño-Invierno	2000	Cempasúchil	10	10	125	1250.00	288.00	360000.00
Primavera-Verano	2001	Agapando	28	28	8143	228004.00	144.00	32832576.00
Primavera-Verano	2001	Ave del paraíso	53	53	1185	62826.20	208.80	13118141.88
Primavera-Verano	2001	Azucena	45	45	9722	437499.90	720.00	315000000.00
Primavera-Verano	2001	Clavel	724	724	11993	8683004.40	43.20	375105703.68
Primavera-Verano	2001	Crisantemo	2467	2467	10414	13120870.61	94.24	1236531446.15
Primavera-Verano	2001	Dólar	64	64	552	29312.50	82.45	2416800.00
Primavera-Verano	2001	Flores	137	137	33866	4639585.83	65.00	301573090.00
Primavera-Verano	2001	Gerbera	31	31	9001	279024.49	194.40	54242370.58
Primavera-Verano	2001	Girasol flor	80	80	1181	53480.20	165.12	8830640.00
Primavera-Verano	2001	Gladiola	1065	1065	2060	1115395.00	148.84	166018356.00
Primavera-Verano	2001	Nardo	35	35	1400	49000.00	86.40	4233600.00
Primavera-Verano	2001	Nube	382	380	941	178043.86	214.90	38261250.00
Primavera-Verano	2001	Rosa	335	335	7152	2395886.50	172.80	414009347.90
Primavera-Verano	2001	Statice	34	34	1667	28333.33	439.06	12440000.00

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Primavera-Verano	2001	Terciopelo	40	40	80	1604.17	399.36	640640.00
Primavera-Verano	2001	Cempasúchil	41	41	250	5125.00	288.00	1476000.00
Otoño-Invierno	2001	Alhelí	91	91	328	29838.52	192.00	5729000.00
Primavera-Verano	2002	Agapando	34	34	9819	287600.16	94.03	27042342.00
Primavera-Verano	2002	Alstroemeria	10	10	8300	83000.00	20.00	1660000.00
Primavera-Verano	2002	Aster	85	85	504	42812.46	624.00	26715000.00
Primavera-Verano	2002	Ave del paraíso	66	66	792	52299.72	123.54	6461142.00
Primavera-Verano	2002	Clavel	720	720	10503	7562498.40	30.00	226875000.00
Primavera-Verano	2002	Crisantemo	2221	2221	8970	11356865.70	74.88	850358602.50
Primavera-Verano	2002	Dólar	60	60	577	24713.95	66.63	1646722.76
Primavera-Verano	2002	Flores	3	3	7333	21999.99	35.00	770000.00
Primavera-Verano	2002	Gerbera	46	46	8341	383665.76	143.78	55163497.48
Primavera-Verano	2002	Girasol flor	93	93	1368	76000.13	99.86	7589700.00
Primavera-Verano	2002	Gladiola	798	793	2032	830476.50	94.83	78756869.25
Primavera-Verano	2002	Lilium	33	33	6000	198000.00	32.88	6510240.00
Primavera-Verano	2002	Nardo	65	65	1400	91000.00	77.69	7069790.00
Primavera-Verano	2002	Rosa	393	393	7307	2871639.21	127.75	366852010.00
Primavera-Verano	2002	Solidago	20	20	440	8802.08	432.00	3802500.00
Primavera-Verano	2002	Statice	12	12	1563	9062.50	228.74	2073000.00
Primavera-Verano	2002	Terciopelo	27	27	129	1427.08	336.00	479500.00
Primavera-Verano	2002	Cempasúchil	27	27	410	5354.16	144.00	771000.00
Otoño-Invierno	2002	Alhelí	117	117	313	36563.48	144.00	5265150.00
Otoño-Invierno	2002	Nube	238	238	225	53645.94	173.38	9300900.00
Primavera-Verano	2003	Agapando	52	52	843	23761.89	146.97	3492293.29
Primavera-Verano	2003	Alcatraz	10	10	400	4000.00	300.00	1200000.00
Primavera-Verano	2003	Alstroemeria	21	21	6825	143325.00	30.00	4299750.00
Primavera-Verano	2003	Aster	90	90	490	44062.50	460.80	20304000.00
Primavera-Verano	2003	Ave del paraíso	76	76	1495	113604.80	152.58	17333850.90
Primavera-Verano	2003	Clavel	720	710	7187	5102500.20	40.00	204100000.00
Primavera-Verano	2003	Crisantemo	2347	2347	8237	10332748.72	88.11	910466930.00
Primavera-Verano	2003	Dólar	60	60	2787	103333.33	144.00	14880000.00
Primavera-Verano	2003	Gerbera	46	46	10109	465000.20	254.91	118533150.00

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Primavera-Verano	2003	Girasol flor	108	108	905	49002.16	239.43	11732505.60
Primavera-Verano	2003	Gladiola	771	771	2304	882993.49	117.19	103478323.50
Primavera-Verano	2003	Lilium	93	93	6000	558000.00	50.00	27900000.00
Primavera-Verano	2003	Nardo	65	65	3300	214500.00	120.00	25740000.00
Primavera-Verano	2003	Nube	95	77	538	23718.76	117.89	2796309.00
Primavera-Verano	2003	Rosa	413	413	7627	3149938.61	154.97	488146201.80
Primavera-Verano	2003	Solidago	34	34	417	14166.67	576.00	8160000.00
Primavera-Verano	2003	Statice	58	58	1875	54375.00	84.94	4618440.00
Primavera-Verano	2003	Terciopelo	47	47	208	4895.83	98.04	480010.00
Primavera-Verano	2003	Cempasúchil	53	49	268	6837.50	91.76	627429.60
Otoño-Invierno	2003	Alhelí	125	86	302	25933.85	96.00	2489650.00
Otoño-Invierno	2003	Polar	3	3	3645	10935.00	96.00	1049760.00
Primavera-Verano	2004	Agapando	38	38	1072	19269.85	131.11	2526385.39
Primavera-Verano	2004	Alstroemeria	22	22	6841	150509.92	59.72	8988457.20
Primavera-Verano	2004	Aster	100	100	904	90416.67	1077.12	97389600.00
Primavera-Verano	2004	Ave del paraíso	98	98	777	40649.80	166.37	6762858.00
Primavera-Verano	2004	Clavel	737	737	7240	5335997.92	74.36	396784960.00
Primavera-Verano	2004	Crisantemo	2298	2294	7461	8597541.99	107.95	928116340.50
Primavera-Verano	2004	Dolar	60	60	1532	59708.30	91.30	5451088.00
Primavera-Verano	2004	Gerbera	46	46	12652	581999.82	215.84	125618880.00
Primavera-Verano	2004	Girasol flor	144	136	862	66339.80	234.30	15543138.00
Primavera-Verano	2004	Gladiola	803	803	2182	870886.92	133.28	116076074.38
Primavera-Verano	2004	Lilium	56	56	3322	186024.16	675.25	125612706.00
Primavera-Verano	2004	Linaza ornamental	5	5	42	208.33	240.00	50000.00
Primavera-Verano	2004	Nardo	80	80	2631	111000.05	108.38	12029820.00
Primavera-Verano	2004	Nube	157	70	444	15526.04	234.01	3633277.50
Primavera-Verano	2004	Polar	1	1	6200	6200.00	144.00	892800.00
Primavera-Verano	2004	Rosa	427	427	8274	3533091.94	162.79	575152046.68
Primavera-Verano	2004	Solidago	34	34	904	30741.67	74.02	2275375.20
Primavera-Verano	2004	Statice	55	55	6267	172645.84	59.80	10324854.00
Primavera-Verano	2004	Terciopelo	53	53	208	5520.83	134.01	739840.00
Primavera-Verano	2004	Cempasúchil	46	46	299	6830.21	125.53	857380.40

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Otoño- Invierno	2004	Alhelí	70	70	208	14583.33	144.00	2100000.00
Otoño- Invierno	2004	Inmortal	20	20	139	2781.25	144.00	400500.00
Primavera- Verano	2005	Agapando	49	49	1126	27286.00	127.18	3470304.00
Primavera- Verano	2005	Alcatraz	6	6	405	2430.00	310.00	753300.00
Primavera- Verano	2005	Alstroemeria	22	22	6825	150150.00	42.00	6306300.00
Primavera- Verano	2005	Aster	110	110	5274	580169.79	67.20	38987410.00
Primavera- Verano	2005	Ave del paraíso	92	92	752	36427.10	138.85	5058076.25
Primavera- Verano	2005	Clavel	755	755	7242	5467996.90	62.38	341093840.00
Primavera- Verano	2005	Crisantemo	2339	2339	7210	8731244.84	112.41	981484879.20
Primavera- Verano	2005	Dolar	71	71	1069	38854.17	129.07	5015020.00
Primavera- Verano	2005	Gerbera	46	46	10081	463727.84	176.25	81732060.00
Primavera- Verano	2005	Girasol flor	124	124	485	60154.88	240.97	14495550.35
Primavera- Verano	2005	Gladiola	817	817	2232	906166.70	151.66	137431236.15
Primavera- Verano	2005	Lilium	64	64	3323	212688.00	598.94	127387350.72
Primavera- Verano	2005	Linaza ornamental	3	3	33	100.00	240.00	24000.00
Primavera- Verano	2005	Margarita	30	30	301	9031.25	720.00	6502500.00
Primavera- Verano	2005	Nardo	65	65	1431	93000.05	102.26	9510180.00
Primavera- Verano	2005	Nube	178	178	406	35726.04	146.97	5250797.40
Primavera- Verano	2005	Polar	2	2	6000	12000.00	98.00	1176000.00
Primavera- Verano	2005	Rosa	427	427	8344	3563028.91	177.58	632722334.66
Primavera- Verano	2005	Solidago	43	43	4167	179166.67	96.00	17200000.00
Primavera- Verano	2005	Statice	37	37	6624	124895.84	71.53	8934390.00
Primavera- Verano	2005	Cempasúchil	81	81	245	11187.50	117.75	1317360.00
Otoño- Invierno	2005	Alhelí	138	138	211	29166.73	115.20	3360000.00
Otoño- Invierno	2005	Inmortal	20	20	140	2802.08	149.76	419640.00
Otoño- Invierno	2005	Terciopelo	53	53	450	23843.76	111.46	2657529.00
Primavera- Verano	2006	Agapando	40	40	570	22810.00	161.14	3675603.40
Primavera- Verano	2006	Alcatraz	5	5	407	2035.00	312.00	634920.00
Primavera- Verano	2006	Alstroemeria	33	33	6978	230265.09	77.50	17845537.50
Primavera- Verano	2006	Aster	95	95	5274	501055.73	114.14	57192505.15
Primavera- Verano	2006	Ave del paraíso	92	92	673	37914.98	193.95	7353445.80
Primavera- Verano	2006	Clavel	712	712	7288	5188999.04	74.96	388967440.00

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Primavera-Verano	2006	Crisantemo	2365	2355	7482	8826870.86	122.40	1080382278.14
Primavera-Verano	2006	Dólar	69	69	1051	36562.48	118.94	4348860.00
Primavera-Verano	2006	Flores	4	4	347	1388.75	192.00	266640.00
Primavera-Verano	2006	Gerbera	56	56	9992	559535.76	158.65	88770386.40
Primavera-Verano	2006	Girasol flor	124	124	895	61050.23	222.80	13602111.00
Primavera-Verano	2006	Gladiola	946	946	2200	1040015.89	138.34	143877044.92
Primavera-Verano	2006	Lilium	75	75	3289	246647.25	443.92	109491536.24
Primavera-Verano	2006	Limonium	1	1	625	625.00	96.00	60000.00
Primavera-Verano	2006	Linaza ornamental	5	5	125	625.00	62.40	39000.00
Primavera-Verano	2006	Margarita	20	20	307	6145.83	739.20	4543000.00
Primavera-Verano	2006	Nardo	55	55	1418	77999.90	130.77	10200060.00
Primavera-Verano	2006	Nube	194	194	461	37468.68	165.45	6199068.00
Primavera-Verano	2006	Pon-pon	2	2	1642	3284.00	80.00	262720.00
Primavera-Verano	2006	Rosa	440	440	8331	3665794.00	196.37	719852164.15
Primavera-Verano	2006	Solidago	50	50	5208	260416.67	76.80	20000000.00
Primavera-Verano	2006	Statice	58	58	6698	204991.68	131.04	14473504.00
Primavera-Verano	2006	Cempasúchil	83	83	248	11762.47	180.15	2118982.40
Otoño-Invierno	2006	Alhelí	131	131	208	27291.67	144.00	3930000.00
Otoño-Invierno	2006	Inmortal	23	23	115	2635.42	576.00	1518000.00
Otoño-Invierno	2006	Polar	2	2	4500	9000.00	15.00	135000.00
Otoño-Invierno	2006	Terciopelo	51	51	384	19602.06	123.84	2427522.00
Primavera-Verano	2007	Agapando	50	38	567	21549.80	155.36	3348008.00
Primavera-Verano	2007	Alcatraz	1	1	410	410.00	274.00	112340.00
Primavera-Verano	2007	Alstroemeria	52	41	8137	333619.87	90.00	30025800.00
Primavera-Verano	2007	Aster	97	72	5210	375131.85	114.62	42999116.04
Primavera-Verano	2007	Ave del paraíso	85	80	463	36797.37	249.36	9175824.60
Primavera-Verano	2007	Clavel	567	567	6629	3758501.25	94.39	354764815.00
Primavera-Verano	2007	Crisantemo	2308	2308	10226	12136375.62	140.54	1705703840.86
Primavera-Verano	2007	Dólar	69	64	1105	36624.99	132.91	4867860.00
Primavera-Verano	2007	Gerbera	77	68	9938	675800.32	186.29	125894782.00
Primavera-Verano	2007	Girasol flor	229	229	818	92070.57	218.78	20143162.40
Primavera-Verano	2007	Gladiola	972	972	2161	1054296.25	182.18	192073117.80

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Primavera-Verano	2007	Lilium	107	107	3221	344615.97	754.61	260050679.76
Primavera-Verano	2007	Limonium Linaza	1	1	604	604.17	144.00	87000.00
Primavera-Verano	2007	ornamental	6	6	125	750.00	57.60	43200.00
Primavera-Verano	2007	Margarita	25	25	308	7708.33	768.00	5920000.00
Primavera-Verano	2007	Nardo	57	57	1291	73600.11	133.87	9852832.00
Primavera-Verano	2007	Nube	205	205	424	41131.52	214.40	8818676.93
Primavera-Verano	2007	Polar	13	13	10500	69000.00	156.52	10800000.00
Primavera-Verano	2007	Pon-pon	3	3	1655	4965.00	85.00	422025.00
Primavera-Verano	2007	Rosa	624	624	8589	5359548.48	180.36	966648438.00
Primavera-Verano	2007	Solidago	51	51	5055	257812.49	79.68	20542500.00
Primavera-Verano	2007	Statice	50	50	6586	155937.52	137.17	21389300.00
Primavera-Verano	2007	Cempasúchil	86	86	249	12592.94	200.12	2520055.40
Otoño-Invierno	2007	Alhelí	130	130	156	20312.50	266.69	5417100.00
Otoño-Invierno	2007	Inmortal	20	20	117	2333.33	600.00	1400000.00
Otoño-Invierno	2007	Terciopelo	51	51	478	24524.98	192.00	4708800.00
Primavera-Verano	2008	Agapando	50	40	565	22600.80	186.88	4223674.88
Primavera-Verano	2008	Alstroemeria	62	62	6923	429250.18	85.98	36906915.00
Primavera-Verano	2008	Aster	105	105	5238	550007.83	93.98	51691934.25
Primavera-Verano	2008	Ave del paraíso	84	83	432	35635.05	192.55	6861519.25
Primavera-Verano	2008	Clavel	532	532	7090	3771699.12	112.71	425108307.00
Primavera-Verano	2008	Crisantemo	2309	2309	9684	11412706.31	110.90	1265681618.00
Primavera-Verano	2008	Dólar	69	69	1027	35590.59	126.55	4503813.00
Primavera-Verano	2008	Gerbera	81	81	10114	819199.98	146.08	119668736.00
Primavera-Verano	2008	Girasol flor	252	252	849	110707.76	173.56	19214567.84
Primavera-Verano	2008	Gladiola	948	948	2204	1045902.63	170.19	177997480.45
Primavera-Verano	2008	Lilium	123	123	3195	392944.41	692.36	272058707.84
Primavera-Verano	2008	Limonium Linaza	1	1	626	626.04	57.60	36060.00
Primavera-Verano	2008	ornamental	6	6	89	531.25	115.20	61200.00
Primavera-Verano	2008	Margarita	25	25	304	7604.17	816.00	6205000.00
Primavera-Verano	2008	Nardo	58	58	1381	80099.74	137.28	10996128.00
Primavera-Verano	2008	Nube	168	168	434	34731.26	167.87	5830459.20
Primavera-Verano	2008	Polar	15	15	10020	79200.00	139.02	11010186.00

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Primavera-Verano	2008	Pon-pon	3	3	1600	4800.00	87.00	417600.00
Primavera-Verano	2008	Rosa	646	646	8135	5255377.96	152.50	801445450.00
Primavera-Verano	2008	Solidago	66	66	5301	349843.73	71.04	24852900.00
Primavera-Verano	2008	Statice	52	52	6600	169541.66	155.57	26376184.00
Primavera-Verano	2008	Cempasúchil	81	81	563	12908.35	154.06	1988700.80
Otoño-Invierno	2008	Alhelí	120	120	312	37302.05	190.85	7119028.00
Otoño-Invierno	2008	Inmortal	35	35	120	4192.71	604.80	2535750.00
Otoño-Invierno	2008	Terciopelo	58	58	449	26015.60	149.76	3896100.00
Primavera-Verano	2009	Agapando	38	38	3092	29245.01	203.57	5953269.39
Primavera-Verano	2009	Crisantemo	2884	1755	7180	6539925.10	137.25	897609905.60
Primavera-Verano	2009	Girasol flor	128	126	923	57420.01	167.98	9645192.72
Primavera-Verano	2009	Gladiola	675	292	1978	287159.91	196.76	56500685.68
Primavera-Verano	2009	Lilium	62	46	3188	146660.01	781.69	114642948.72
Primavera-Verano	2009	Margarita	25	25	302	7552.08	806.40	6090000.00
Primavera-Verano	2009	Polar	15	15	8300	62400.00	168.17	10494000.00
Primavera-Verano	2009	Pon-pon	3	3	1550	4650.00	86.00	399900.00
Primavera-Verano	2009	Solidago	45	15	5208	78125.00	57.60	4500000.00
Primavera-Verano	2009	Cempasúchil	85	85	568	13549.48	170.69	2312812.00
Primavera-Verano	2009	Alstroemeria	71	71	6870	487770.00	74.69	36433492.38
Primavera-Verano	2009	Aster	109	109	5228	569875.00	59.36	33825956.40
Primavera-Verano	2009	Ave del paraíso	89	87	449	38878.03	153.32	5960736.08
Primavera-Verano	2009	Clavel	469	469	7150	3353395.02	118.62	397793128.48
Primavera-Verano	2009	Dólar	67	67	570	36898.33	140.97	5201593.54
Primavera-Verano	2009	Gerbera	86	86	10260	882380.04	123.25	108756864.52
Primavera-Verano	2009	Nardo	57	57	1428	81375.02	97.29	7916973.75
Primavera-Verano	2009	Rosa	655	655	8242	5398225.08	167.70	905266137.83
Otoño-Invierno	2009	Alhelí	136	136	198	26935.42	153.53	4135469.94
Otoño-Invierno	2009	Inmortal	35	35	125	4375.00	624.00	2730000.00
Otoño-Invierno	2009	Nube	129	129	191	24670.83	137.21	3385154.12
Otoño-Invierno	2009	Statice	43	20	3177	63541.67	192.00	12200000.00

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por SAGARPA.

Anexo 2. Historial de conglomeración.

Etapa	Conglomerado que se combina		Coeficientes	Etapa en la que el conglomerado aparece por primera vez		Próxima etapa
	Conglomerado 1	Conglomerado 2		Conglomerado 1	Conglomerado 2	
1	8	16	.004	0	0	7
2	23	26	.016	0	0	9
3	10	17	.018	0	0	13
4	1	13	.020	0	0	7
5	5	24	.035	0	0	8
6	4	21	.053	0	0	11
7	1	8	.055	4	1	9
8	2	5	.112	0	5	13
9	1	23	.129	7	2	14
10	14	19	.194	0	0	14
11	4	22	.222	6	0	15
12	9	18	.227	0	0	18
13	2	10	.285	8	3	16
14	1	14	.324	9	10	16
15	3	4	.539	0	11	18
16	1	2	.562	14	13	21
17	15	25	.794	0	0	19
18	3	9	1.490	15	12	21
19	12	15	1.550	0	17	23
20	6	20	3.546	0	0	22
21	1	3	4.217	16	18	23
22	6	11	7.728	20	0	24
23	1	12	10.025	21	19	24
24	1	6	11.923	23	22	25
25	1	7	85.829	24	0	0

FUENTE: Elaboración propia.

Anexo 3. Conformación de grupos al aplicar conglomerados.

Flor	Conglomerados			Total
	1	2	3	
Agapando	1	0	0	1
Alcatraz	1	0	0	1
Alhelí	1	0	0	1
Alstroemeria	1	0	0	1
Aster	1	0	0	1
Ave del paraíso	1	0	0	1
Cempasúchil	1	0	0	1
Clavel	0	1	0	1
Crisantemo	0	0	1	1
Dólar	1	0	0	1
Gerbera	1	0	0	1
Girasol flor	1	0	0	1
Gladiola	0	1	0	1
Inmortal	1	0	0	1
Lilium	1	0	0	1
Limonium	1	0	0	1
Linaza ornamental	1	0	0	1
Margarita	1	0	0	1
Nardo	1	0	0	1
Nube	1	0	0	1
Polar	1	0	0	1
Pon-pon	1	0	0	1
Rosa	0	1	0	1
Solidago	1	0	0	1
Statice	1	0	0	1
Terciopelo	1	0	0	1
Total	22	3	1	26

Fuente: Elaboración propia.

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Anexo 4. Correlaciones

	Alstroemeria	Aster	Inmortal	Lilium	Limonium	Linaza Orn	Margarita	Polar	Pon-Pon	Solidago	Alcatraz
Agapando	0.7540	-0.5781	0.8183	0.6091	-0.4856	-0.6753	0.8570	0.3191	0.7754	-0.4828	-0.6398
Ave del Paraíso	0.8235	-0.3259	0.6815	0.5235	0.4793	-0.7963	0.4119	0.1605	0.4908	-0.4702	-0.4745
Clavel	0.8929	-0.4840	0.8339	0.8841	-0.3581	-0.6993	0.8922	0.5243	0.8624	-0.7871	-0.7370
Crisantemo	0.8584	-0.5546	0.7691	0.8596	0.1025	-0.7709	0.5785	0.3224	0.5858	-0.7972	-0.4862
Dólar	0.4260	-0.6713	0.4566	0.3628	-0.0933	-0.4039	0.4406	0.1608	0.4388	-0.1619	-0.3405
Gerbera	-0.3311	0.4811	-0.5616	-0.3334	0.4482	0.4464	-0.5868	-0.0742	-0.4934	0.4828	0.3357
Gladiola	0.8120	-0.6284	0.7722	0.8794	-0.1672	-0.6646	0.8024	0.5631	0.8215	-0.7288	-0.7183
Nardo	0.7094	-0.3709	0.5630	0.3630	0.1738	-0.6350	0.3734	-0.0800	0.3757	-0.3197	-0.2665
Nube	0.3546	0.4901	0.0315	0.3991	0.4725	-0.1385	-0.0825	0.2763	0.0196	-0.4461	-0.1245
Rosa	0.5925	-0.4665	0.4545	0.5260	0.2817	-0.5832	0.0628	-0.2836	0.0119	-0.6084	0.1498
Statice	0.0257	-0.2511	0.3965	-0.1575	-0.2614	-0.3104	0.4460	0.1009	0.4128	0.0968	-0.4248
Cempasúchil	0.7578	-0.4681	0.8400	0.5181	0.2065	-0.8956	0.5578	0.1064	0.5582	-0.6012	-0.4935
Alhelí	0.7206	-0.2842	0.6546	0.5512	0.4119	-0.7019	0.5386	0.4558	0.6659	-0.4789	-0.7044
Terciopelo	-0.3177	0.2286	-0.1235	-0.3727	0.1807	0.1027	-0.0861	0.0650	-0.0191	0.2817	-0.1129
Girasol	0.2054	-0.0274	-0.0994	0.2718	0.3351	-0.0123	-0.2774	-0.1405	-0.2556	-0.2024	0.3002

FUENTE: Elaboración propia.

Anexo 5. Número Índice Ideal de Fisher para cada flor seleccionada.

Año	Número Índice Ideal de Fisher						
	Agapand o	Alhelí	Ave del Paraíso	Cempasúchi l	Clavel	Crisantem o	Dólar
2000	137.91	73.78	102.31	163.63	51.35	64.41	47.35
2001	91.94	122.96	118.68	163.63	62.99	89.18	76.05
2002	60.04	92.22	70.22	81.82	43.74	70.86	61.46
2003	93.84	61.48	86.73	52.13	58.32	83.38	132.82
2004	83.71	92.22	94.56	71.32	108.42	102.15	84.21
2005	81.20	73.78	78.92	66.90	90.95	106.37	119.05
2006	102.88	92.22	110.24	102.35	109.30	115.83	109.71
2007	99.19	170.79	141.74	113.70	137.63	132.99	122.59
2008	119.32	122.22	109.45	87.53	164.34	104.94	116.73
2009	129.97	98.32	87.15	96.98	172.96	129.88	130.03

Año	Número Índice Ideal de Fisher							
	Gerbera	Girasol	Gladiola	Nardo	Nube	Rosa	Statice	Terciopelo
2000	101.85	97.96	66.81	74.49	128.14	103.85	267.32	244.87
2001	109.16	84.49	104.18	80.45	119.18	103.73	214.48	178.71
2002	80.74	51.10	66.37	72.34	96.16	76.69	111.74	150.36
2003	143.14	122.52	82.02	111.74	65.38	93.03	41.49	43.87
2004	121.20	119.89	93.29	100.92	129.78	97.72	29.21	59.97
2005	98.97	123.31	106.15	95.22	81.51	106.60	34.94	49.88
2006	89.09	114.01	96.83	121.77	91.76	117.88	64.01	55.42
2007	104.61	111.95	127.51	124.65	118.90	108.27	67.01	85.92
2008	82.03	88.81	119.12	127.83	93.10	91.55	76.00	67.02
2009	69.21	85.96	137.72	90.59	76.10	100.67	93.79	63.98

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por SAGARPA.

Anexo 6. Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores, 2000-2009.

Año	Cultivo	Componente Principal 1	Componente Principal 2	Índice	Normalizado	Índice de Rendimiento de la Producción de las Flores	
2000	Agapando	1,271,767.25		942,214.20	-0.49		-48.67
2000	Alhelí	731,147.56		541,685.29	-0.50		-49.74
2000	Ave del paraíso	1,302,715.73		965,143.00	-0.49		-48.61
2000	Cempasúchil	92,833.71		68,777.71	-0.51		-51.01
2000	Clavel	80,846,680.93		59,896,880.50	1.09		108.70
2000	Crisantemo	177,766,373.11		131,701,772.84	3.00		300.38
2000	Dólar	363,315.94		269,169.88	-0.50		-50.47
2000	Gerbera	12,238,643.72		9,067,243.97	-0.27		-26.98
2000	Girasol flor	1,211,983.99		897,922.58	-0.49		-48.79
2000	Gladiola	19,835,102.01		14,695,232.02	-0.12		-11.96
2000	Nardo	1,894,861.06		1,403,845.71	-0.47		-47.44
2000	Nube	4,858,438.95		3,599,471.66	-0.42		-41.58
2000	Rosa	84,429,352.80		62,551,174.61	1.16		115.79
2000	Statice	1,291,840.66		957,085.99	-0.49		-48.63
2000	Terciopelo	112,940.02		83,673.87	-0.51		-50.97
2001	Agapando	8,273,827.52	49,835.79	5,428,812.98	-0.46		-45.95
2001	Alhelí	1,443,767.70	5,889.56	946,831.94	-0.55		-54.67
2001	Ave del paraíso	3,305,806.52	12,860.51	2,167,860.52	-0.52		-52.30
2001	Azucena	79,380,029.52	90,988.53	52,017,611.09	0.45		44.77
2001	Cempasúchil	371,978.90	1,042.98	243,863.96	-0.56		-56.04
2001	Clavel	94,527,112.27	1,676,136.30	62,214,917.49	0.65		64.63
2001	Crisantemo	311,607,542.45	2,526,996.29	204,571,625.20	3.42		341.83
2001	Dólar	609,075.58	6,006.23	400,045.33	-0.56		-55.74
2001	Flores	75,996,508.55	916,238.28	49,943,950.25	0.41		40.73
2001	Gerbera	13,669,097.72	60,254.20	8,965,058.33	-0.39		-39.06
2001	Girasol flor	2,225,373.76	11,082.09	1,459,761.10	-0.54		-53.67
2001	Gladiola	41,837,324.35	215,638.28	27,444,966.79	-0.03		-3.08
2001	Nardo	1,066,890.16	10,422.09	700,724.22	-0.55		-55.15
2001	Nube	9,642,084.94	34,795.95	6,322,554.41	-0.44		-44.21
2001	Rosa	104,330,575.43	465,311.02	68,427,523.92	0.77		76.73
2001	Statice	3,134,902.30	6,496.63	2,054,799.33	-0.53		-52.52
2001	Terciopelo	161,467.52	189.40	105,810.17	-0.56		-56.31
2002	Agapando	7,207,933.83	7,207,914.73	6,433,797.90	-0.28		-28.33
2002	Alhelí	1,398,804.02	1,398,738.27	1,248,559.25	-0.39		-39.07
2002	Alstroemeria	458,082.62	458,077.00	408,883.42	-0.41		-40.81
2002	Aster	7,063,039.95	7,062,992.18	6,304,459.85	-0.29		-28.60
2002	Ave del paraíso	1,718,278.21	1,718,241.12	1,533,727.67	-0.38		-38.48
2002	Cempasúchil	204,838.82	204,823.64	182,836.08	-0.41		-41.28
2002	Clavel	61,702,841.76	61,702,437.12	55,075,875.18	0.72		72.43
2002	Crisantemo	227,210,209.88	227,208,961.96	202,807,582.37	3.78		378.46
2002	Dólar	440,675.16	440,641.44	393,339.87	-0.41		-40.85

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

2002	Flores	208,539.68	208,538.00	186,142.18	-0.41	-41.28
2002	Gerbera	14,654,885.30	14,654,859.45	13,080,945.42	-0.15	-14.56
2002	Girasol flor	2,021,897.10	2,021,844.83	1,804,734.84	-0.38	-37.92
2002	Gladiola	20,990,744.44	20,990,297.37	18,736,248.57	-0.03	-2.85
2002	Lilium	1,766,043.91	1,766,025.36	1,576,367.06	-0.38	-38.40
2002	Nardo	1,888,210.09	1,888,173.56	1,685,408.98	-0.38	-38.17
2002	Nube	2,468,392.74	2,468,258.98	2,203,260.46	-0.37	-37.10
2002	Rosa	97,535,473.28	97,535,252.41	87,060,119.03	1.39	138.69
2002	Solidago	1,005,974.94	1,005,963.70	897,930.97	-0.40	-39.80
2002	Statice	549,444.68	549,437.94	490,432.97	-0.41	-40.64
2002	Terciopelo	126,944.25	126,929.07	113,307.38	-0.41	-41.43
2003	Agapando	896,383.75	896,356.45	784,609.05	-0.41	-41.47
2003	Alcatraz	306,985.25	306,980.00	268,706.37	-0.43	-42.52
2003	Alhelí	641,269.87	641,214.54	561,300.58	-0.42	-41.92
2003	Alstroemeria	1,131,561.90	1,131,550.88	990,465.58	-0.41	-41.05
2003	Aster	5,188,362.56	5,188,315.31	4,541,417.65	-0.34	-33.83
2003	Ave del paraíso	4,448,005.06	4,447,965.16	3,893,376.56	-0.35	-35.14
2003	Cempasúchil	161,696.46	161,669.74	141,530.01	-0.43	-42.77
2003	Clavel	53,295,987.92	53,295,612.55	46,650,447.71	0.52	51.80
2003	Crisantemo	234,701,822.76	234,700,590.59	205,436,644.13	3.75	374.70
2003	Dólar	3,819,748.17	3,819,716.67	3,343,458.44	-0.36	-36.26
2003	Gerbera	30,339,902.45	30,339,878.30	26,556,815.93	0.11	10.94
2003	Girasol flor	3,003,851.16	3,003,794.46	2,629,291.37	-0.38	-37.72
2003	Gladiola	26,603,710.67	26,603,305.90	23,286,425.55	0.04	4.29
2003	Lilium	7,251,258.83	7,251,210.00	6,347,091.11	-0.30	-30.15
2003	Nardo	6,616,286.63	6,616,252.50	5,791,296.08	-0.31	-31.29
2003	Nube	718,915.03	718,869.89	629,265.88	-0.42	-41.78
2003	Polar	270,369.45	270,367.88	236,656.82	-0.43	-42.58
2003	Rosa	125,249,233.24	125,249,016.42	109,631,869.69	1.80	179.88
2003	Solidago	2,084,288.68	2,084,270.83	1,824,395.71	-0.39	-39.35
2003	Statice	1,191,054.53	1,191,024.08	1,042,536.79	-0.41	-40.94
2003	Terciopelo	123,626.70	123,602.03	108,207.52	-0.43	-42.84
2004	Agapando	651,436.96	651,417.96	549,601.12	-0.47	-46.54
2004	Alhelí	541,164.17	541,129.17	456,563.46	-0.47	-46.72
2004	Alstroemeria	2,337,479.44	2,337,468.44	1,972,082.80	-0.44	-43.73
2004	Aster	24,953,668.43	24,953,618.43	21,052,902.52	-0.06	-6.04
2004	Ave del paraíso	1,741,177.90	1,741,128.90	1,468,988.68	-0.45	-44.72
2004	Cempasúchil	221,165.29	221,142.29	186,588.84	-0.47	-47.26
2004	Clavel	102,868,629.76	102,868,261.26	86,788,143.21	1.24	123.79
2004	Crisantemo	239,679,536.20	239,678,388.33	202,212,636.90	3.52	351.75
2004	Dolar	1,409,957.94	1,409,927.94	1,189,548.24	-0.45	-45.27
2004	Gerbera	32,299,300.24	32,299,277.24	27,250,269.73	0.06	6.20
2004	Girasol flor	3,995,167.56	3,995,097.56	3,370,631.12	-0.41	-40.97
2004	Gladiola	29,926,631.18	29,926,229.68	25,248,432.26	0.02	2.24
2004	Inmortal	103,211.06	103,201.06	87,075.42	-0.47	-47.45
2004	Lilium	32,201,898.58	32,201,870.58	27,168,093.06	0.06	6.03

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

	Linaza					
2004	ornamental	12,852.92	12,850.42	10,843.33	-0.48	-47.60
2004	Nardo	3,106,535.93	3,106,495.93	2,620,915.47	-0.42	-42.45
2004	Nube	933,933.09	933,876.34	787,931.07	-0.46	-46.07
2004	Polar	230,057.70	230,057.20	194,095.00	-0.47	-47.24
2004	Rosa	148,094,145.70	148,093,932.20	124,944,032.72	1.99	199.15
2004	Solidago	589,952.53	589,935.53	497,728.28	-0.47	-46.64
2004	Statice	2,684,970.42	2,684,942.92	2,265,251.19	-0.43	-43.15
2004	Terciopelo	190,761.58	190,735.08	160,937.25	-0.47	-47.31
2005	Agapando	1,192,257.59	-345.16	758,132.18	-0.42	-41.53
2005	Alcatraz	257,667.01	101.53	163,881.97	-0.43	-42.68
2005	Alhelí	1,155,284.18	13.21	734,694.18	-0.42	-41.58
2005	Alstroemeria	2,199,254.22	-2,714.61	1,398,026.59	-0.40	-40.29
2005	Aster	13,483,297.85	-2,068.14	8,574,136.36	-0.26	-26.36
2005	Ave del paraíso	1,736,672.80	-184.29	1,104,381.20	-0.41	-40.86
2005	Cempasúchil	452,882.10	1.83	288,006.23	-0.42	-42.44
2005	Clavel	118,090,344.56	-2,865.41	75,097,775.08	1.03	102.75
2005	Crisantemo	337,524,760.89	-2,809.72	214,644,909.44	3.74	373.59
2005	Dolar	1,722,772.57	-320.51	1,095,513.03	-0.41	-40.88
2005	Gerbera	28,021,359.00	-3,912.14	17,819,085.72	-0.08	-8.42
2005	Girasol flor	4,962,573.43	10.29	3,155,901.10	-0.37	-36.88
2005	Gladiola	47,158,822.05	-769.98	29,990,020.43	0.15	15.20
2005	Inmortal	144,014.44	71.43	91,599.46	-0.43	-42.82
2005	Lilium	43,508,231.06	-827.77	27,668,451.52	0.11	10.70
	Linaza					
2005	ornamental	8,217.48	191.53	5,265.84	-0.43	-42.99
2005	Margarita	2,220,297.44	493.56	1,412,079.07	-0.40	-40.26
2005	Nardo	3,273,217.59	-489.27	2,081,467.77	-0.39	-38.96
2005	Nube	1,802,190.90	-38.29	1,146,077.28	-0.41	-40.78
2005	Polar	404,916.65	-2,334.31	257,015.01	-0.43	-42.50
2005	Rosa	216,916,439.72	-3,211.11	137,945,169.81	2.25	224.73
2005	Solidago	5,923,443.18	-1,597.18	3,766,620.78	-0.36	-35.69
2005	Statice	3,087,230.04	-2,608.21	1,962,748.16	-0.39	-39.19
2005	Terciopelo	913,983.89	-86.12	581,220.92	-0.42	-41.87
2006	Agapando	924,533.31	924,512.11	796,666.53	-0.39	-38.73
2006	Alcatraz	159,233.26	159,230.61	137,210.82	-0.40	-39.95
2006	Alhelí	989,283.18	989,213.75	852,452.81	-0.39	-38.63
2006	Alstroemeria	4,518,047.08	4,518,029.59	3,893,198.02	-0.33	-33.00
2006	Aster	14,421,436.35	14,421,386.00	12,426,942.63	-0.17	-17.21
2006	Ave del paraíso	1,847,737.30	1,847,688.54	1,592,186.44	-0.37	-37.26
2006	Cempasúchil	532,683.16	532,639.17	459,005.15	-0.39	-39.36
2006	Clavel	98,518,731.12	98,518,353.76	84,893,522.63	1.17	116.90
2006	Crisantemo	272,268,230.57	272,266,979.77	234,613,308.96	3.94	393.97
2006	Dólar	1,096,245.94	1,096,209.37	944,628.54	-0.38	-38.46
2006	Flores	67,003.75	67,001.63	57,736.75	-0.40	-40.10
2006	Gerbera	22,330,272.08	22,330,242.40	19,241,990.10	-0.05	-4.60

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

2006	Girasol flor	3,415,611.83	3,415,546.11	2,943,220.87	-0.35	-34.76
2006	Gladiola	36,225,606.25	36,225,105.14	31,215,514.64	0.18	17.56
2006	Inmortal	380,160.50	380,148.31	327,582.11	-0.40	-39.60
2006	Lilium	27,433,599.03	27,433,559.28	23,639,525.13	0.04	3.54
2006	Limonium	15,154.28	15,153.75	13,058.35	-0.40	-40.18
2006	Linaza					
2006	ornamental	9,906.40	9,903.75	8,535.87	-0.40	-40.19
2006	Margarita	1,137,272.48	1,137,261.88	979,985.78	-0.38	-38.39
2006	Nardo	2,569,232.13	2,569,202.98	2,213,902.07	-0.36	-36.11
2006	Nube	1,559,087.11	1,558,984.29	1,343,446.84	-0.38	-37.72
2006	Polar	35,965.06	35,964.00	30,990.90	-0.40	-40.15
2006	Pon-pon	66,488.92	66,487.86	57,293.31	-0.40	-40.10
2006	Rosa	180,865,059.56	180,864,826.36	155,851,379.82	2.48	248.21
2006	Solidago	5,064,089.00	5,064,062.50	4,363,720.72	-0.32	-32.13
2006	Statice	3,668,834.69	3,668,803.95	3,161,429.32	-0.34	-34.35
2006	Terciopelo	611,729.64	611,702.61	527,122.56	-0.39	-39.23
2007	Agapando	859,022.54	112.42	595,683.53	-0.38	-38.04
2007	Alcatraz	28,747.25	-53.72	19,924.31	-0.39	-38.90
2007	Alhelí	1,386,382.79	-155.97	961,317.65	-0.37	-37.49
2007	Alstroemeria	7,738,005.87	3,399.38	5,366,296.21	-0.31	-30.91
2007	Aster	11,056,349.69	2,129.03	7,667,074.90	-0.27	-27.47
2007	Ave del paraíso	2,348,855.49	-10.58	1,628,741.48	-0.36	-36.49
2007	Cempasúchil	645,730.24	-60.67	447,751.41	-0.38	-38.26
2007	Clavel	91,382,390.17	2,751.66	63,366,869.29	0.56	55.73
2007	Crisantemo	437,916,927.53	4,249.10	303,661,116.10	4.15	414.70
2007	Dólar	1,250,274.58	360.79	867,029.95	-0.38	-37.63
2007	Gerbera	32,268,101.52	4,088.08	22,376,078.35	-0.06	-5.50
2007	Girasol flor	5,159,087.96	166.52	3,577,444.57	-0.34	-33.58
2007	Gladiola	49,236,386.95	770.77	34,141,633.33	0.12	12.08
2007	Inmortal	357,579.49	-451.18	247,872.05	-0.39	-38.56
2007	Lilium	66,397,063.99	745.14	46,041,185.43	0.30	29.85
2007	Limonium	22,332.92	137.74	15,510.74	-0.39	-38.90
2007	Linaza					
2007	ornamental	11,202.05	5.28	7,768.67	-0.39	-38.92
2007	Margarita	1,511,493.53	-509.62	1,048,008.67	-0.37	-37.36
2007	Nardo	2,530,459.54	439.57	1,754,749.90	-0.36	-36.31
2007	Nube	2,258,902.85	1.99	1,566,368.77	-0.37	-36.59
2007	Polar	2,770,842.60	4,352.80	1,922,136.44	-0.36	-36.06
2007	Pon-pon	108,829.36	635.71	75,578.19	-0.39	-38.81
2007	Rosa	247,803,398.51	3,516.91	171,832,461.81	2.18	217.77
2007	Solidago	5,301,269.66	2,092.01	3,676,380.69	-0.33	-33.43
2007	Statice	5,492,345.86	2,697.79	3,808,985.13	-0.33	-33.24
2007	Terciopelo	1,206,754.16	43.82	836,795.31	-0.38	-37.68
2008	Agapando	1,078,350.87	1,078,328.01	937,028.94	-0.43	-42.79
2008	Alhelí	1,817,395.52	1,817,334.81	1,579,215.08	-0.42	-41.82
2008	Alstroemeria	9,479,124.95	9,479,093.45	8,236,880.05	-0.32	-31.75
2008	Aster	13,264,006.55	13,263,953.21	11,525,749.04	-0.27	-26.78

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

2008	Ave del paraíso	1,751,563.01	1,751,520.84	1,522,013.21	-0.42	-41.91
2008	Cempasúchil	508,320.79	508,279.64	441,698.06	-0.44	-43.54
2008	Clavel	108,898,074.82	108,897,804.56	94,626,934.24	0.99	98.94
2008	Crisantemo	324,269,004.03	324,267,831.31	281,773,343.33	3.82	382.05
2008	Dólar	1,152,687.66	1,152,652.61	1,001,621.73	-0.43	-42.70
2008	Gerbera	30,595,784.89	30,595,743.74	26,586,199.99	-0.04	-3.99
2008	Girasol flor	4,907,640.94	4,907,512.92	4,264,471.92	-0.38	-37.76
2008	Gladiola	45,467,041.60	45,466,560.27	39,508,500.54	0.16	15.55
2008	Inmortal	645,121.30	645,103.52	560,575.00	-0.43	-43.36
2008	Lilium	69,198,852.71	69,198,790.23	60,130,332.00	0.47	46.75
2008	Limonium	9,312.50	9,311.99	8,092.01	-0.44	-44.20
2008	Linaza					
2008	ornamental	15,677.47	15,674.43	13,622.40	-0.44	-44.19
2008	Margarita	1,577,938.12	1,577,925.42	1,371,147.08	-0.42	-42.14
2008	Nardo	2,812,590.31	2,812,560.85	2,443,995.13	-0.41	-40.52
2008	Nube	1,489,496.41	1,489,411.06	1,294,282.79	-0.42	-42.25
2008	Polar	2,815,919.66	2,815,912.04	2,446,892.04	-0.41	-40.51
2008	Pon-pon	107,243.12	107,241.60	93,188.64	-0.44	-44.07
2008	Rosa	204,849,784.69	204,849,456.52	178,004,162.28	2.25	225.07
2008	Solidago	6,398,032.00	6,397,998.47	5,559,563.96	-0.36	-35.80
2008	Statice	6,740,945.21	6,740,918.90	5,857,539.68	-0.35	-35.35
2008	Terciopelo	995,986.67	995,957.21	865,457.40	-0.43	-42.90
2009	Agapando	1,519,345.22	1,281.85	1,015,442.22	-0.41	-41.42
2009	Alhelí	1,057,108.92	-29.87	706,344.23	-0.42	-42.11
2009	Alstroemeria	9,374,136.82	3,148.76	6,264,271.77	-0.30	-29.70
2009	Aster	8,732,041.04	2,394.27	5,835,093.85	-0.31	-30.66
2009	Ave del paraíso	1,523,638.21	87.70	1,018,095.61	-0.41	-41.41
2009	Cempasúchil	590,833.32	129.36	394,812.22	-0.43	-42.81
2009	Clavel	101,864,643.07	3,244.55	68,065,520.39	1.08	108.25
2009	Crisantemo	229,602,987.87	3,243.87	153,419,004.88	2.99	298.78
2009	Dólar	1,330,317.93	153.67	888,932.82	-0.42	-41.70
2009	Gerbera	27,841,355.52	4,693.30	18,604,160.89	-0.02	-2.16
2009	Girasol flor	2,464,072.82	297.19	1,646,522.36	-0.40	-40.01
2009	Gladiola	14,422,075.82	766.86	9,636,825.00	-0.22	-22.18
2009	Inmortal	694,515.15	-438.95	463,989.00	-0.43	-42.65
2009	Lilium	29,155,416.33	865.91	19,481,513.64	0.00	-0.20
2009	Margarita	1,548,731.31	-501.63	1,034,756.40	-0.41	-41.38
2009	Nardo	2,030,960.37	589.16	1,357,173.55	-0.41	-40.66
2009	Nube	865,967.83	-20.05	578,627.43	-0.42	-42.40
2009	Polar	2,680,834.50	3,742.07	1,791,980.98	-0.40	-39.69
2009	Pon-pon	102,720.12	655.31	68,754.62	-0.44	-43.53
2009	Rosa	231,265,916.08	3,715.16	154,530,241.79	3.01	301.26
2009	Solidago	1,162,234.89	2,386.38	777,023.66	-0.42	-41.95
2009	Statice	3,114,448.21	1,330.67	2,081,282.89	-0.39	-39.04
2009	Terciopelo	707,063.03	82.38	472,467.28	-0.43	-42.63

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por SAGARPA.

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Anexo 7. Estado de resultados. Crisantemo

ESTADO DE RESULTADOS CRISANTEMO							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VENTAS NETAS	\$1,040,000.00	\$1,040,000.00	\$1,040,000.00	\$1,040,000.00	\$1,040,000.00	\$1,040,000.00	\$1,040,000.00
COSTO DE VENTAS	701,600.00	701,600.00	701,600.00	701,600.00	701,600.00	701,600.00	701,600.00
UTILIDAD BRUTA	338,400.00	338,400.00	338,400.00	338,400.00	338,400.00	338,400.00	338,400.00
GASTOS DE OPERACIÓN:							
GASTOS DE VENTA	152,000.00	152,000.00	152,000.00	152,000.00	152,000.00	152,000.00	152,000.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	186,400.00	186,400.00	186,400.00	186,400.00	186,400.00	186,400.00	186,400.00
PROV. ISR (30%)	55,920.00	55,920.00	55,920.00	55,920.00	55,920.00	55,920.00	55,920.00
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	<u>130,480.00</u>	130,480.00	130,480.00	130,480.00	130,480.00	130,480.00	130,480.00
DEPRECIACIONES		87,225.00	87,225.00	87,225.00	87,225.00	0.00	0.00
FLUJO DE EFECTIVO DISPONIBLE		<u>\$217,705.00</u>	<u>\$217,705.00</u>	<u>\$217,705.00</u>	<u>\$217,705.00</u>	<u>\$130,480.00</u>	<u>\$130,480.00</u>

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por productores.

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Anexo 8. Estado de resultados. Rosa
ESTADO DE RESULTADOS ROSA

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VENTAS NETAS	\$1,640,016.00	\$1,640,016.00	\$1,640,016.00	\$1,640,016.00	\$1,640,016.00	\$1,640,016.00	\$1,640,016.00
COSTO DE VENTAS	790,600.00	790,600.00	790,600.00	790,600.00	790,600.00	790,600.00	790,600.00
UTILIDAD BRUTA	849,416.00	849,416.00	849,416.00	849,416.00	849,416.00	849,416.00	849,416.00
GASTOS DE OPERACIÓN:							
GASTOS DE VENTA	224,000.00	224,000.00	224,000.00	224,000.00	224,000.00	224,000.00	224,000.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	625,416.00	625,416.00	625,416.00	625,416.00	625,416.00	625,416.00	625,416.00
PROV. ISR (30%)	187,624.80	187,624.80	187,624.80	187,624.80	187,624.80	187,624.80	187,624.80
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	<u>437,791.20</u>	437,791.20	437,791.20	437,791.20	437,791.20	437,791.20	437,791.20
DEPRECIACIONES		681,250.00	681,250.00	681,250.00	681,250.00	40,000.00	40,000.00
FLUJO DE EFECTIVO DISPONIBLE		<u>\$1,119,041.20</u>	<u>\$1,119,041.20</u>	<u>\$1,119,041.20</u>	<u>\$1,119,041.20</u>	<u>\$477,791.20</u>	<u>\$477,791.20</u>

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por productores.

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Anexo 9. Estado de resultados. Gladiolo

ESTADO DE RESULTADOS GLADIOLO							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VENTAS NETAS	\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00	\$400,000.00
COSTO DE VENTAS	237,600.00	237,600.00	237,600.00	237,600.00	237,600.00	237,600.00	237,600.00
UTILIDAD BRUTA	162,400.00	162,400.00	162,400.00	162,400.00	162,400.00	162,400.00	162,400.00
GASTOS DE OPERACIÓN:							
GASTOS DE VENTA	108,250.00	108,250.00	108,250.00	108,250.00	108,250.00	108,250.00	108,250.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	54,150.00	54,150.00	54,150.00	54,150.00	54,150.00	54,150.00	54,150.00
PROV. ISR (30%)	16,245.00	16,245.00	16,245.00	16,245.00	16,245.00	16,245.00	16,245.00
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	<u>70,395.00</u>	37,905.00	37,905.00	37,905.00	37,905.00	37,905.00	37,905.00
DEPRECIACIONES		16,250.00	16,250.00	16,250.00	16,250.00	0.00	0.00
FLUJO DE EFECTIVO DISPONIBLE		<u>\$54,155.00</u>	<u>\$54,155.00</u>	<u>\$54,155.00</u>	<u>\$54,155.00</u>	<u>\$37,905.00</u>	<u>\$37,905.00</u>

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por productores.

Construcción de indicadores agregados para la toma de decisiones financieras en el sector de floricultura, en el Estado de México.

Anexo 10. Estado de resultados. Clavel

ESTADO DE RESULTADOS CLAVEL							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VENTAS NETAS	\$2,210,000.00	\$2,210,000.00	\$2,210,000.00	\$2,210,000.00	\$2,210,000.00	\$2,210,000.00	\$2,210,000.00
COSTO DE VENTAS	1,225,600.00	1,225,600.00	1,225,600.00	1,225,600.00	1,225,600.00	1,225,600.00	1,225,600.00
UTILIDAD BRUTA	984,400.00	984,400.00	984,400.00	984,400.00	984,400.00	984,400.00	984,400.00
GASTOS DE OPERACIÓN:							
GASTOS DE VENTA	416,000.00	416,000.00	416,000.00	416,000.00	416,000.00	416,000.00	416,000.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	568,400.00	568,400.00	568,400.00	568,400.00	568,400.00	568,400.00	568,400.00
PROV. ISR (30%)	170,520.00	170,520.00	170,520.00	170,520.00	170,520.00	170,520.00	170,520.00
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	<u>397,880.00</u>	397,880.00	397,880.00	397,880.00	397,880.00	397,880.00	397,880.00
DEPRECIACIONES		641,250.00	641,250.00	641,250.00	641,250.00	0.00	0.00
FLUJO DE EFECTIVO DISPONIBLE		<u>\$1,039,130.00</u>	<u>\$1,039,130.00</u>	<u>\$1,039,130.0</u>	<u>\$1,039,130.00</u>	<u>\$397,880.00</u>	<u>\$397,880.00</u>

FUENTE: Elaboración propia, con base a información proporcionada por productores.