



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LAS VARIACIONES
EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN MÉXICO**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

PRESENTA

DOLORES LARIOS SALDIVAR

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, AGOSTO 2015.



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



**ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LAS VARIACIONES EN
LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN MÉXICO**

Tesis realizada por **Dolores Larios Saldivar** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

Maestro en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales

DIRECTOR



DR. IGNACIO CAAMAL CAUICH

ASESOR



DR. MARCOS PORTILLO VÁZQUEZ

ASESOR



DRA. VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ

Chapingo, Texcoco. Estado de México.
Agosto 2015

DEDICATORIAS

En primer lugar a mis padres José Larios y Socorro Saldivar, que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento, por sus consejos y regaños. Por haberme enseñado a luchar por mis sueños.

A mis hermanos José Antonio y Sebastián porque somos frutos del mismo árbol y aunque nuestras ramas crezcan en diferente dirección, siempre nos unirán nuestras raíces.

A mi hermano Pedro  por enseñarme a valorar la vida, por los momentos que vivimos juntos y los recuerdos más gratos, fuente de inspiración.

A la familia Munguía Sánchez, porque en ellos encontré a una segunda familia.

A mis amigos Alberto Munguía, Daniel, Rouss, Mario Salvador, Christian, Xóchitl Hernández, Rosalía, Luis Alberto, Mario Varela, Jaime, Mary y Paulina, por todas las vivencias compartidas.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo financiero para la realización de mis estudios de posgrado.

A la Universidad Autónoma Chapingo y la División de Ciencias Económico-Administrativas por darme la oportunidad de continuar con mi preparación profesional.

Al Dr. Ignacio Camal Cauich por el tiempo dedicado y apoyo incondicional, por los conocimientos proporcionados en la dirección de esta investigación.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez por su apoyo y participación como asesor del presente trabajo.

A la Dra. Verna Gricel Pat Fernández por su apoyo y participación como asesor del presente trabajo.

DATOS BIOGRÁFICOS

Dolores Larios Saldivar nació en San Juan Ixcaquixtla, Puebla el 25 de marzo de 1988, realizó sus estudios a nivel básico en su lugar de origen.

2006-2011: realizó sus estudios de Licenciatura en la Universidad Autónoma Chapingo en donde se graduó con el título de Licenciado en Economía Agrícola.

2011-2013: trabajó como docente en el Centro Universitario Tlacaélel en las Licenciaturas Administración y Contaduría.

2013-2015: estudió la Maestría en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales en la Universidad Autónoma Chapingo, obteniendo el grado de Maestro en Ciencias con la presente investigación.

ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LAS VARIACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN MÉXICO

ANALYSIS OF FACTORS THAT DETERMINE THE VARIATIONS IN COFFEE PRODUCTION IN MEXICO

Dolores **Larios Saldivar**¹ e Ignacio **Caamal Cauch**²

RESUMEN

El café es un cultivo importante en México, ocupa el séptimo lugar por la superficie sembrada y el doceavo lugar por su aporte al PIB agrícola. En esta investigación se realiza una caracterización del sector cafetalero, se analizan los factores que determinan los cambios en la producción de café y se cuantifican las elasticidades. Se empleó un modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios, la información se obtuvo de la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México y se estimaron los parámetros del modelo. Los resultados obtenidos reflejan que los productores son pequeños, siembran menos de una hectárea, el principal problema del cultivo son las plagas, la mayoría vende el café a intermediarios y en general, no usan maquinaria. Se identificó que la superficie sembrada, cantidad vendida en el año anterior, volumen de las existencias, mano de obra, cantidad de fertilizantes y costos de fertilización explican el comportamiento de la producción y las elasticidades obtenidas son inelásticas, excepto la de la cantidad vendida. Se trata de productores de tipo minifundista, con poco desarrollo tecnológico y se encuentran en la segunda etapa de la producción.

Palabras Clave: función de producción, factores de producción, precio y elasticidades.

1 Tesista

2 Director

ABSTRACT

Coffee is an important crop in Mexico; it has the seventh place on planted surface and twelfth place per its contribution in the agricultural Gross Domestically Product. In this research a coffee sector characterization has been done, the factors that determine the changes in coffee production are analyzed and the elasticities were quantified. A regression model per ordinary least squares has been employed; the information was obtained from the National Rural Homes Survey Mexico database, and the model parameters were estimated. The obtained results show that the coffee crops are worked by small producers who seed less than an hectare; the main problem for crops are pests; most of the producers sell the product to intermediary sellers and don not use machinery. Several variables were identified: crop surface, last year sold quantity, stock volume, labor, fertilizer quantities and fertilizer costs that explain the production behavior. Also the obtained elasticities are inelastic, except for the elasticity quantity sold amounts. It is about dealing with smallholding producers, with very low technological development and who are in the second stage of production.

Key words: Production function, production factors, price and elasticities.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento del problema	3
Justificación	5
Objetivos.....	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
Hipótesis.....	7
CAPÍTULO I. CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL DEL CAFÉ	8
1.1. Mercado internacional	8
1.1.1. Producción mundial	9
1.1.2. Países exportadores de café	12
1.1.3. Países importadores de café	14
1.1.4. Precios internacionales del café	16
1.2. Mercado nacional	19
1.2.1. Principales cultivos por superficie sembrada y aportación al PIB agrícola.....	19
1.2.2. Indicadores de la producción de café en México 1980-2012.....	20
1.2.3. Principales estados productores de café	24
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	26
2.1. Teoría de la producción	26
2.1.1. Función de producción	26
2.1.2. Producto total, promedio y marginal	27
2.1.3. Etapas de la producción	29
2.1.4. Isocuantas de producción e isocostos.....	30
2.1.5. Equilibrio del productor.....	31

2.2. Elasticidades	32
2.2.1. Elasticidad de la oferta	32
2.2.2. Elasticidad precio de la demanda.....	32
2.2.3. Elasticidad ingreso de la demanda.....	33
2.2.4. Elasticidad cruzada de la demanda.....	34
2.3. Análisis de regresión y correlación	35
2.3.1. Propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados: teorema de Gauss-Markov	35
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	36
3.1. Definición de variables y fuentes de información.....	36
3.2. Formulación del modelo econométrico	38
3.3. Estimación del modelo econométrico	38
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS RESULTADOS	40
4.1. Caracterización de las variables de producción de café.....	40
4.2. Modelos y estimadores.....	45
4.2.1. Resultados estadísticos.....	46
4.2.2. Resultados económicos	47
4.3. Interpretación económica de las elasticidades	48
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción mundial de café 1990/91-2014/15.....	9
Figura 2. Principales países productores de café 1990/91-2014/15	11
Figura 3. Países productores de café 2014/15 (%).....	11
Figura 4. Principales países exportadores de café 1990/91-2013/14	12
Figura 5. Países exportadores de Café, 2013/14 (%)	13
Figura 6. Principales países importadores de café 1990/91-2013/14	15
Figura 7. Países importadores de Café, 2013/14 (%)	15
Figura 8. Precios pagados a los productores (centavos de dólar/libra)	17
Figura 9. ICO precios indicativo compuesto y el grupo (centavos de dólar/libra)	18
Figura 10. Precios al por menor de café tostado en determinados países importadores US \$ / lb.	18
Figura 11. Volumen de la producción y rendimientos por hectárea, 1990-2013	22
Figura 12. Valor de la producción y precio medio rural, 1990-2013.....	24
Figura 13. Principales estados productores de café y producción nacional 1985- 2014.....	25
Figura 14. Principales estados productores de café 2014	25
Figura 15. Curvas de producto total, promedio y marginal	29
Figura 16. Superficie sembrada de café (hectáreas)	40
Figura 17. Fertilizantes aplicados en la producción de café	41
Figura 18. Maquinaria utilizada en la producción de café	42
Figura 19. Problemas del sector cafetalero por desastres naturales	43
Figura 20. Cliente a quien se le vendió el cultivo	44
Figura 21. Transporte utilizado para trasladar cultivo vendido.....	44

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Importancia de los cultivos por la superficie sembrada y valor de la producción, 2012	20
Cuadro 2. Superficie sembrada, valor de la producción, rendimientos y PMR	21
Cuadro 3. Cantidades de fuentes a utilizar en la fertilización del cultivo del café	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Producción nacional de café y de los principales estados productores, 1980-2014.....	56
Anexo 2. Precios indicativo compuesto y el grupo (centavos de dólar/libra)	57
Anexo 3. Precios pagados a los productores (centavos de dólar/libra)	58
Anexo 4. Precios al por menor de café tostado en determinados países importadores US\$/ lb	59

INTRODUCCIÓN

El origen del café se sitúa en Abisinia, al suroeste de Etiopía, en África Oriental, llegó a América a principios del siglo XVII y a México hace más de 200 años. El café arábica es el que más se produce en el país, se cultiva en climas tropicales con temperaturas óptimas entre 17° y 23° centígrados, con altitudes de 1200 a 1700 metros, con precipitación pluvial que varía desde los 750 mm hasta 3000 mm anuales, el cultivo requiere de lluvia abundante y uniformemente distribuida desde comienzos de la floración para favorecer el desarrollo del fruto, se propaga en gran escala por medio de plantas obtenidas de semilla, o bien vegetativamente por medio de injertos o estacas (Gómez, 2008).

El café es un producto agrícola de suma importancia para la economía mexicana, tanto por su importancia en el mercado mundial por ser un producto de exportación, como por su aportación al PIB. El Producto Interno Bruto de México en el cuarto trimestre de 2014 ascendió a \$17, 810,957 millones a precios corrientes (1.2 billones de dólares), las actividades primarias aportaron \$679,896 millones, representan el 4% del PIB total, la agricultura aportó \$448,367 millones, representa el 65.94% del PIB primario, el sector cafetalero aportó \$6,060.313 millones representa el 1.35% del PIB agrícola (INEGI, 2015).

Los principales destinos de exportación del café mexicano son: Estados Unidos, Bélgica, Alemania, Puerto Rico, Canadá, Japón, entre otros. Sin embargo las exportaciones a Estados Unidos rebasan el 60%, el principal mercado del café mexicano se sitúa en una cercanía geográfica que da ventajas sobre otros países productores en cuanto a los costos de exportación, pero, al mismo tiempo, ésta situación limita la diversificación del mercado externo (Martinez, 1997).

El café ocupa el séptimo lugar en importancia en cuanto a la superficie sembrada, en el año 2012 se dedicó el 3.42% de la superficie total. Este producto se cultiva en más de 12 estados de la república, los principales productores nacionales son: Chiapas, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Guerrero, entre otros, (SIAP, 2014). Las especies que se cultivan son: arábicas y robustas, en su mayoría se produce la arábica, en sus variedades Borbón, Catimor, Cataui, Caturra, Marago, Mundo Novo, Garnica y Typica; esta última es la que predomina en México. Para el proceso de producción participa la familia del productor, incluyendo a los niños, solo para la cosecha se contratan asalariados. Este uso del trabajo familiar hace que la producción se mantenga, aun cuando el campesino no disponga de capital ni de financiamiento. Esta situación hace imposible que obtenga márgenes de ingreso para capitalizarse; sin embargo, la producción del ciclo se mantiene debido a la calidad de la tierra en que se ubica y a que el cafeto es una planta que puede permanecer en producción hasta cincuenta años, dependiendo de la variedad que se trate (Martinez, 1997).

En los últimos años la cafecultura nacional se ha caracterizado por sus crisis persistentes, generación de pobreza, la descapitalización del campo junto con la falta de capacitación y asistencia técnica así como la ausencia de una política de desarrollo industrial para estas regiones (Martínez & Cruz, 2002).

Con la presente investigación se pretende determinar cuáles son las variables que provocan variaciones en la producción de café, analizando una función de producción. La función de producción resume las características de la tecnología existente, es una relación entre los insumos y la producción que identifica la producción máxima que puede alcanzarse por periodo mediante cada combinación específica de insumos. La función de producción de café tiene ciertas características que limitan su estudio, se trata de un cultivo perenne que necesita de tres a seis años para entrar en una producción sostenida, poco se puede hacer para regular su producción, sin embargo se puede incidir mediante los insumos que se utilizan tales como fertilizantes, mano de obra, maquinaria, pesticidas, entre otros.

Planteamiento del problema

En el medio rural, el clima es un factor que determina y condiciona las actividades agropecuarias y el aprovechamiento de los recursos naturales. Una de las características que distinguen al país son las bajas precipitaciones en grandes extensiones de su territorio, lo que incide de manera directa en muchas de las actividades del campo, pues, la escasa lluvia provoca

incertidumbre a la mayoría de las unidades de producción que se dedican a la agricultura. A pesar de ello éste no es el problema central de las regiones cafetaleras, donde por lo general, las precipitaciones superan los mil milímetros anuales, lo que permite que ésta actividad sea bajo condiciones de temporal. De los municipios cafetaleros, 97% produce en condiciones de temporal y sólo un 3% dispone de riego para el desarrollo de su actividad (Robles, 2011).

Otro problema que ataca al sector cafetalero es el encarecimiento de la mano de obra, lo que ha provocado un incremento en los “costos de producción” y “la descapitalización del sector. Los municipios cafetaleros, señalaron como problemas principales, las pérdidas por cuestiones climáticas, pérdidas de fertilidad del suelo, dificultad para acceder al crédito y altos costos de los insumos (Robles, 2011).

En este contexto, el sector cafetalero mexicano enfrenta distintos retos en materia de competitividad: 1.- *El sector sufre de un bajo nivel de rentabilidad.* Esto es causado por los bajos rendimientos, los costos de producción relativamente altos y problemas de calidad. 2.- *Los productores han respondido cada vez más a su baja rentabilidad por medio de la reducción del uso de insumos y mano de obra.* Mientras esta estrategia reduce los costos a corto plazo, también reduce continuamente la calidad. 3.- *La calidad genérica del café de México ha disminuido sustancialmente en los últimos ciclos,* a menudo se mezclan cafés de diferente calidad, lo que da menores incentivos para que los productores ofrezcan café de mayor calidad (FAO-SAGARPA, 2006).

Justificación

La producción de café dentro de la agricultura es una de las más importantes a nivel nacional, tanto por el número de actores sociales que intervienen, como por su importancia económica producto de los ingresos que se generan de su exportación. La actividad cafetalera es fuente de alrededor de 3 millones de empleos, emplea a más de 500 mil productores de 12 entidades federativas. A pesar de la relevancia del café, sus productores enfrentan una serie de problemas que tienen que ver con sus condiciones de vida y producción (Robles, 2011).

En un estudio realizado se determinó que los costos totales para mantener una hectárea de café convencional durante el año 2007 llegaron, en promedio, a los \$9,443.40; de ese valor, casi el 72.6% correspondió a los gastos en pago al jornal, en tanto que el resto fue por el uso de fertilizantes. El rendimiento promedio en ese año fue de 10 quintales por hectárea, a un precio de \$16 por kilogramo, con lo que el productor obtuvo un ingreso promedio de \$9,200 por hectárea; es decir, los ingresos fueron inferiores a los costos, con lo que los productores de café convencional tuvieron pérdidas en ese año (López & Caamal, 2009).

Lo expuesto anteriormente justifica porque se pretende estudiar y analizar las variables que explican las variaciones en la producción de café, se requiere estudiar los factores que han provocado que la producción de café muestre tendencia decreciente.

Objetivos

Objetivo general

Identificar y analizar las principales variables económicas que provocan variaciones en la producción de café, así como cuantificar sus elasticidades, con el fin de plantear recomendaciones que permitan mejorar la competitividad del sector cafetalero y el nivel de vida de los productores.

Objetivos específicos

- Hacer una caracterización del mercado nacional e internacional del café.
- Identificar las principales variables que provocan variaciones en la producción de café.
- Analizar mediante una función de producción la relación de las variables independientes (mano de obra, fertilizantes, superficie sembrada, volumen de existencias, etc.) con la producción de café en México.
- Cuantificar las elasticidades de cada una de las variables analizadas en la función de producción.

Hipótesis

- El precio es el factor determinante de la cantidad producida en un determinado periodo y se relacionan positivamente, es decir si aumenta el precio aumenta la cantidad producida.
- La cantidad producida de café guarda relación positiva con la superficie sembrada y con la mano de obra, en cambio se relaciona negativamente los costos de producción y el volumen de existencias.

CAPÍTULO I. CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL DEL CAFÉ

1.1. Mercado internacional

El café es uno de los principales productos agrícolas que se comercializan en los mercados internacionales y es importante en las exportaciones de los países productores. Actualmente, el café es el segundo commodity más comercializado en el mundo, sólo superado por el petróleo. La frecuente volatilidad en los precios del café ha tenido consecuencias importantes para el comercio mundial de este cultivo. Las continuas bajas en los precios han afectado gravemente a los ingresos de todos los cafetaleros, no obstante lo anterior, los pequeños productores resienten más dichas variaciones debido a que se ven sujetos a los precios que establecen los especuladores que comercializan el cultivo (CEDRSSA, 2014).

Actualmente más de 80 países lo cultivan en sus diferentes tipos, de los cuales poco más de 50 países lo exportan. Por el valor que representa, el café es uno de los principales productos agrícolas, con un peso importante en el comercio mundial, llegando a generar ingresos anuales superiores a los 15 mil millones de dólares para los países exportadores y dando ocupación directa e indirecta a poco más de 20 millones de personas dedicadas al cultivo, transformación, procesamiento y comercialización del producto en todo el mundo (CEFP, 2001).

1.1.1. Producción mundial

Alrededor de 70% la producción mundial de café proviene de pequeñas explotaciones familiares con superficies menores a 10 hectáreas, y de estas el 70% se cultiva en unidades de menos de 5 hectáreas (Martinez, 1997). La producción mundial de café ha mostrado una tendencia creciente, en el ciclo 1990/91 a 2014/15 creció en un 52.35% pasando de 93.102 a 141.850 millones de sacos (60 kilogramos), sin embargo como se observa en la figura 1 la producción ha mostrado varias caídas, en el ciclo 1999/00-2000/01, decreció en un 13.14% al igual que en el ciclo 2002/03-2003/04, decreció en un 13.73%. La última caída se presentó en el ciclo 2012/13-2014/15, la producción decreció 3.87%, ésta caída se explica por el brote de roya en Mesoamérica principalmente, donde resultaron afectados algunos países productores.

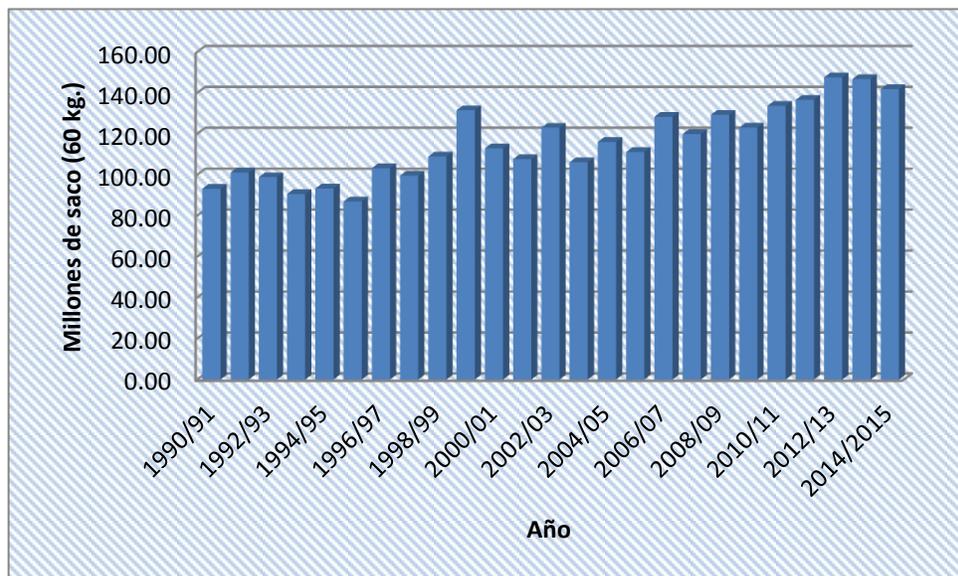


Figura 1. Producción mundial de café 1990/91-2014/15

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

Los principales países productores de café Brasil y Vietnam, representan más del 50% de la producción mundial, como se observa en la figura 2 la producción de Brasil está muy por encima de los demás países incluso del segundo productor, ambos países muestran una tendencia a la alza a reserva de la caída 2012/2013. Sin embargo es importante resaltar que en el periodo 1990/91-2014/15 la producción de Brasil paso de 27.29 a 45.34 millones de sacos (60 kg.), mostrando una tasa de crecimiento de 66.17% la cual es bastante alta, pero el dato más sorprendente es que la producción de Vietnam en el mismo periodo paso de 1.31 a 27.50 millones de sacos (60 kg.), que representa una tasa de crecimiento de 1998%. Para el ciclo 1990/91 Vietnam ocupaba el lugar 17 entre los productores de café y México el 4to lugar, actualmente ocupan el segundo y octavo lugar respectivamente, Brasil en todo el periodo de estudio ha ocupado el primer lugar.

En el ciclo agrícola 2014/15, Brasil aportó el 31.97%, de la producción mundial seguido de Vietnam 19.39%, Colombia 8.81%, Indonesia 6.34%, Etiopia 4.67%, India 3.89%, Honduras 3.81%, México 2.75%, etc., como se observa en la figura 3. Estos países representan el 89.16% de la producción mundial, la producción de Brasil es de 45.34 millones de sacos que representa cerca de un tercio de la producción total, la cual en este ciclo fue de 141.85 millones de sacos (60 kilogramos). Para el mismo ciclo México obtuvo una producción de 3.9 millones de sacos, lo cual muestra una caída en su producción dado que en el ciclo 2011/12 y 2012/13, su producción fue de 4.56 y 4.33 millones de sacos respectivamente.

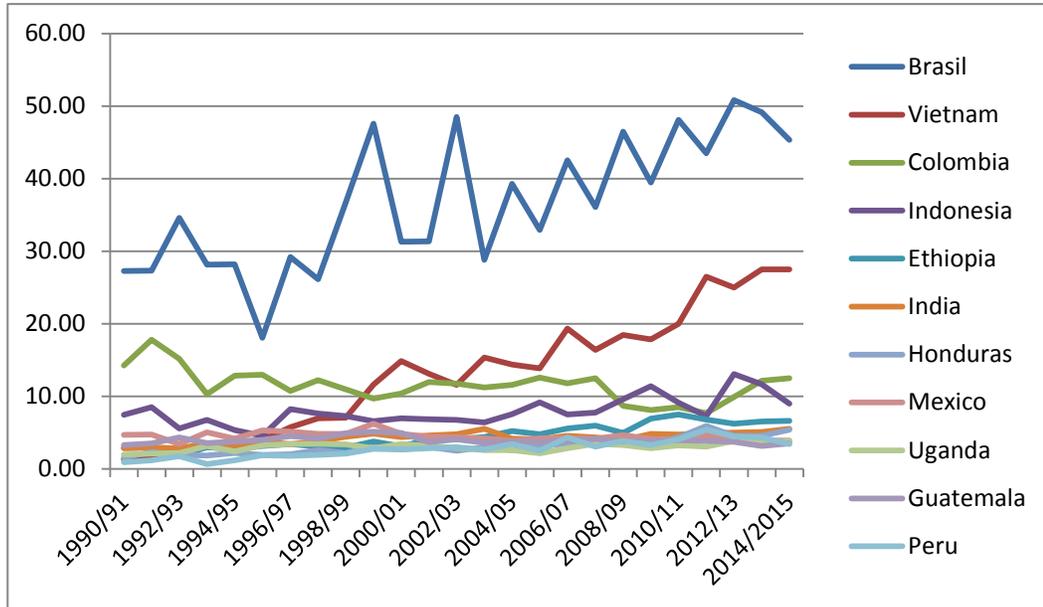


Figura 2. Principales países productores de café 1990/91-2014/15

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

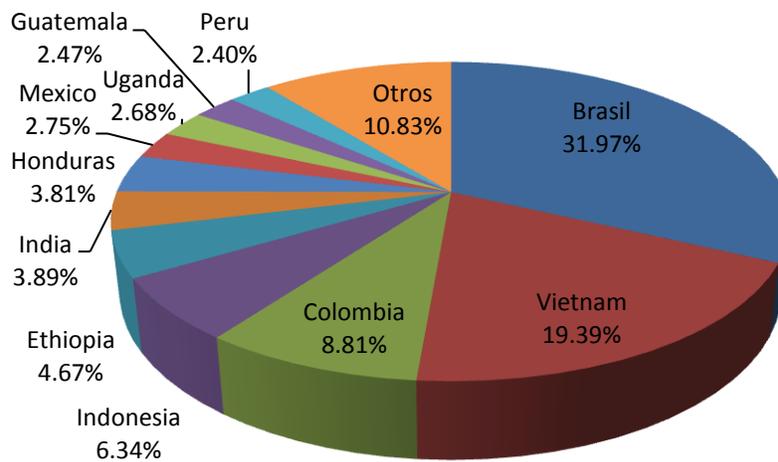


Figura 3. Países productores de café 2014/15 (%)

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

1.1.2. Países exportadores de café

Las exportaciones de los principales países exportadores como es Brasil y Vietnam muestran una tendencia creciente, al igual que las de Indonesia, por otra parte las exportaciones de Colombia han ido a la baja (figura 4), los demás países se han mantenido con pocos cambios. Las exportaciones de México han disminuido al igual que su producción, para el ciclo 1999/00 la producción se situó en 6.22 millones de sacos (60 kilogramos), y las exportaciones en 5.16 millones de sacos, representaron el 83% de la producción. La caída más profunda se presentó en el ciclo 2004/05 donde la producción fue de 3.87 millones de sacos y las exportaciones de 1.91 millones de sacos exportando solo el 49.31%.

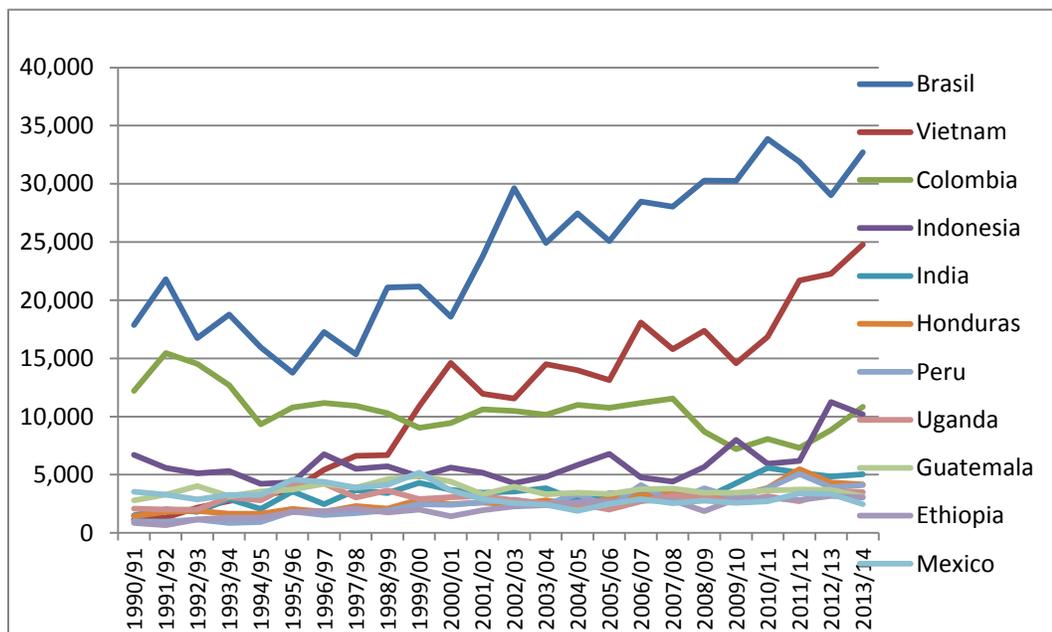


Figura 4. Principales países exportadores de café 1990/91-2013/14

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

Las exportaciones totales para el ciclo 2013/14 se situaron en 114.905 millones de sacos (60kg.), los principales países exportadores fueron: Brasil 28.47%, Vietnam 21.58%, Colombia 9.44%, Indonesia 8.85%, India 4.39%, Honduras 3.63%, Perú 3.58%, Uganda 3.05%, Guatemala 2.72%, Etiopía 2.65% y México 2.14% (Figura 5). Estos países representan el 90.48% de las exportaciones totales, Brasil exportó el 66.54% de su producción y México el 62.74%.

Para el año 2011 la región conformada por Guatemala, El Salvador, Honduras, y Nicaragua exportó USD 3,426 millones de café, cayendo a USD 2,047 millones para el 2013, dicho descenso se atribuye principalmente a los efectos de la roya que afectó desde 2012, y la disminución de lluvias durante este último año, factores que afectaron el total de producción, además de la disminución de los precios internacionales durante 2013 (PROMECAFE, 2015).

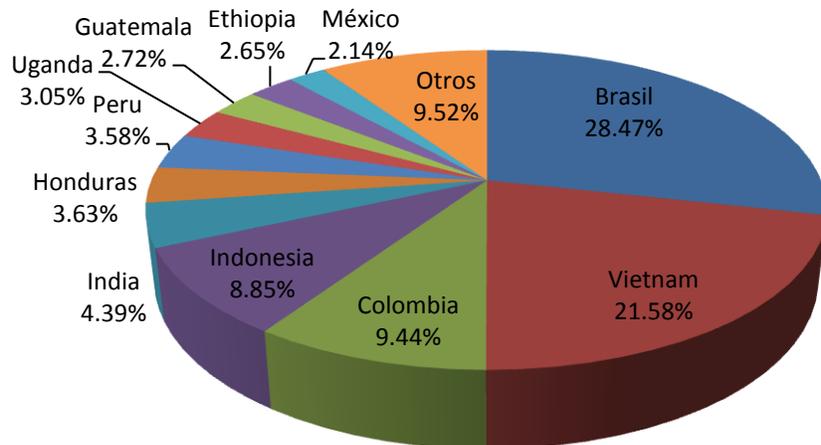


Figura 5. Países exportadores de Café, 2013/14 (%)

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ICO

1.1.3. Países importadores de café

Las importaciones de los principales países importadores muestran una tendencia creciente, como se muestra en la figura 6, en especial Estados Unidos y Alemania. Las importaciones totales para el ciclo 2013/14 fueron de 112.372 millones de sacos en comparación a las exportaciones del mismo ciclo situadas en 114.905 millones de sacos (60kg.) Los principales importadores son: Estados Unidos 24.04%, Alemania 18.84%, Italia 7.86%, Japón 7.46%, Francia 5.97%, Bélgica 4.90%, España 4.57%, Reino Unido 3.74%, Países Bajos 3.03%, y Polonia 2.92%, conformando el 83.34% de las importaciones totales, (Figura 7). Es importante mencionar que las importaciones de la Unión Europea en su conjunto representan el 64.29%, correspondientes a 72.24 millones de sacos (60 kg.), por lo tanto la Unión Europea, Estados Unidos y Japón concentran el 95.79% de las importaciones totales.

Estados Unidos, Alemania, Francia y Japón consumen más de la mitad de las exportaciones mundiales de café. Mientras que la producción cafetalera ha crecido rápidamente, la demanda en el mundo desarrollado ha aumentado de manera muy lenta, aunque los nuevos mercados como el de Europa del Este, son prometedores, la combinación de una oferta excesiva, un incremento de la producción y una demanda estancada ha dado lugar a un mercado muy desequilibrado que no puede abandonarse a su propio funcionamiento si se desea que oferta y demanda vuelvan a equilibrarse. El costo humano que ello acarrearía sería inaceptable (Gómez, 2008).

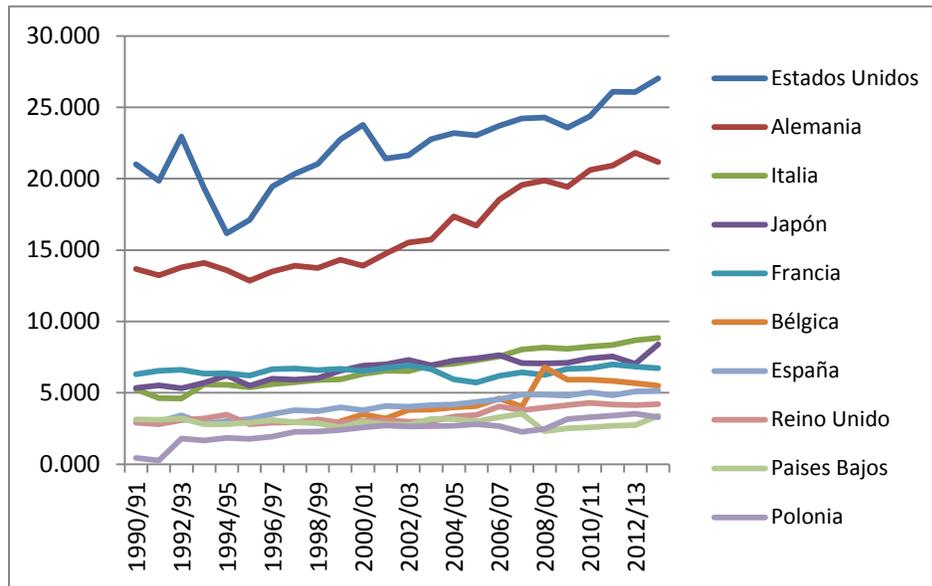


Figura 6. Principales países importadores de café 1990/91-2013/14

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

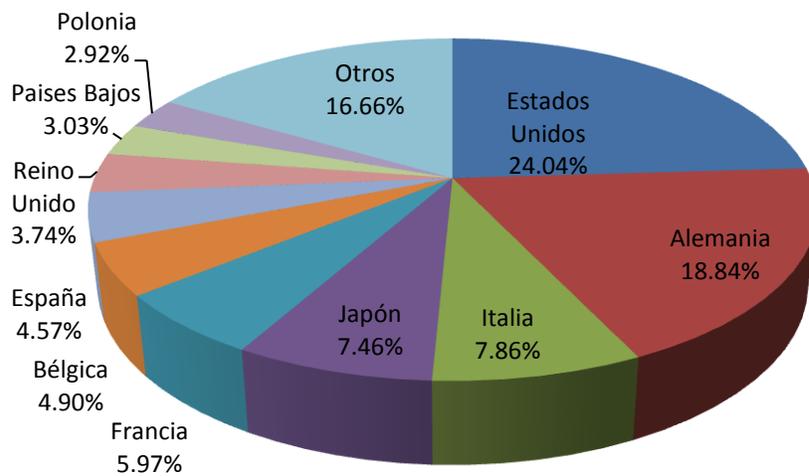


Figura 7. Países importadores de Café, 2013/14 (%)

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

1.1.4. Precios internacionales del café

Actualmente, la fijación de los precios del café en cada uno de los países productores se hace siguiendo la evolución del mercado internacional; el precio mayormente referido es el de la bolsa de Nueva York. Este hecho resulta contrastante, pues el café es producido en su mayoría por pequeños productores y empresas familiares (CEDRSSA, 2014).

Son los principales países productores los que determinan la tendencia de los precios, por ejemplo: el tiempo seco en Brasil al comienzo de enero 2015 alentó unos precios más altos, y el precio indicativo compuesto diario de la OIC subió de 140,57 centavos de dólar EE UU por libra a 155,40 a mediados del mes. No obstante, los pronósticos de lluvia más adelante en el mes interrumpieron esa breve recuperación y causaron que el precio indicativo compuesto de la OIC volviese a bajar a 143,43 centavos a finales de enero (ICO, 2015).

Las cifras muestran que desde 1990 al 2005, ha habido dos picos y tres depresiones en los precios internacionales del café. Los picos en el precio internacional coinciden con depresiones en la producción nacional y viceversa. Es decir los productores invierten en sus cultivos y cuando logran aumentar la producción, ésta coincide con precios que ni siquiera cubren los costos de la mano de obra para el corte del fruto (Hernandez & Córdova, 2011).

En la figura 8 se observan los precios pagados a los productores en los países exportadores (centavos de dólar/libra), siendo Guatemala, India, Colombia, Honduras y Brasil los países con los mejores precios, Colombia destaca por sus

café en la categoría “suaves colombianos”, Guatemala en “otros suaves” al igual que Honduras, India, México, Perú y Uganda. Brasil destaca con café “naturales brasileños y robustas”, en las robustas también destaca India, Indonesia, Uganda y Vietnam. Los precios más altos corresponden al año 2011, para Colombia 239.68 (centavos de dólar/libra), seguido de la India 228.46 y Brasil 224.26, para México solo se disponen de datos hasta el año 2008, donde los precios se ubicaron en 106.05.

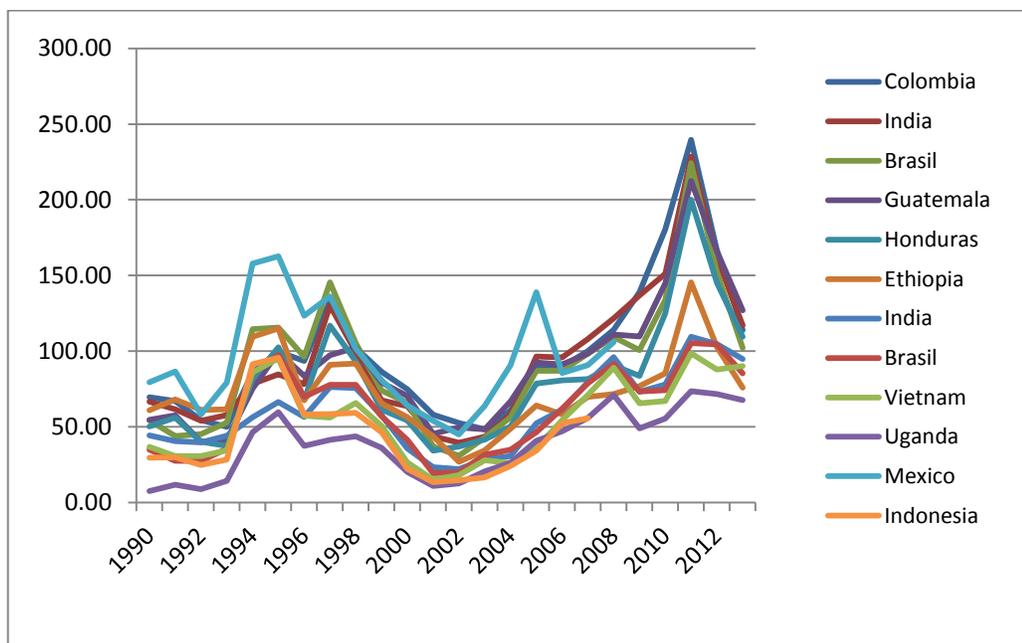


Figura 8. Precios pagados a los productores (centavos de dólar/libra)

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

Los precios más altos corresponden a los “suaves colombianos”, seguidos de “otros suaves”, “naturales brasileños y por último las “robustas”. En la figura 9 se observa la tendencia de los precios de cada una de las categorías del grano de café, y nos permite saber qué países obtienen los mejores precios de acuerdo al tipo de grano que producen.

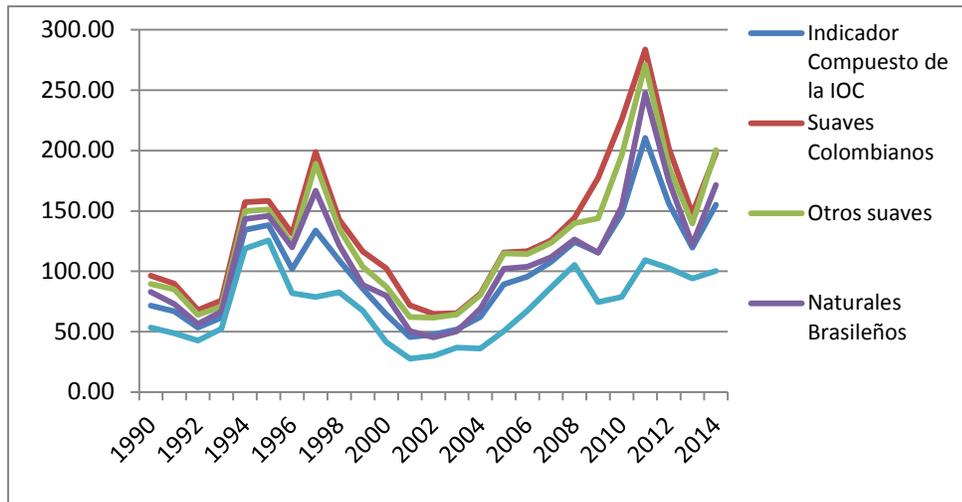


Figura 9. ICO precios indicativo compuesto y el grupo (centavos de dólar/libra)

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

Los precios pagados por los países importadores se pueden observar en la figura 10, Reino Unido es el importador que paga los precios más altos, para el año 2013 el precio se situó en 18.92 US\$/lb., seguido de Italia 8.99 US\$/lb y Bélgica 6.24 US\$/lb, Estados Unidos con un precio de 5.45 US\$/lb, los precios más bajos fueron para Francia y Polonia en 3.92 US\$/lb.

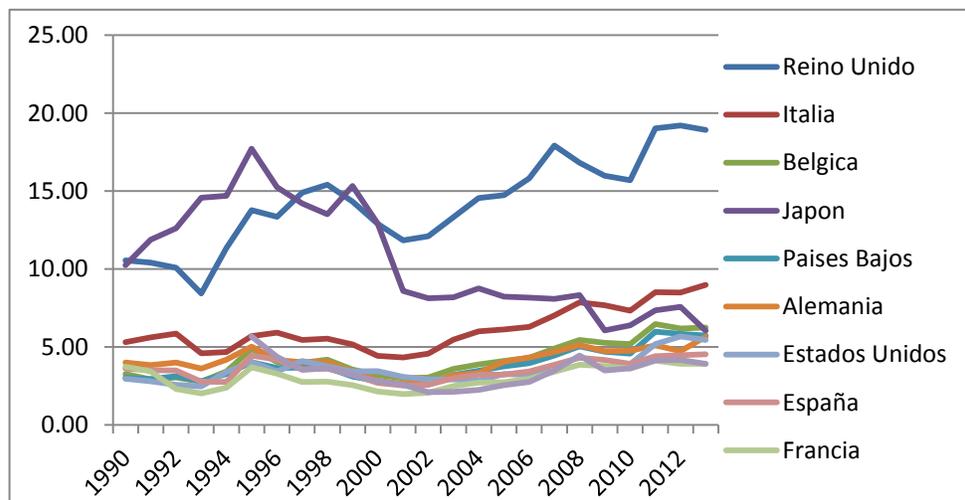


Figura 10. Precios al por menor de café tostado en determinados países importadores US \$ / lb.

Fuente: elaboración propia con base en datos de ICO

1.2. Mercado nacional

La actividad cafetalera se sustenta en un padrón de 504,372 productores que cultivan 748,285 hectáreas; un alto porcentaje de los mismos son minifundistas, el 64% de los cafeticultores posee superficies menores a una hectárea y tan solo el 2.6% posee superficies mayores a 5 hectáreas. En los datos del PNC se observa una preponderancia de los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla, Guerrero e Hidalgo pues concentran el 98% de la superficie y número de productores, (AMECAFE, 2012).

El sector cafetalero ha enfrentado crisis a causa de la oferta y demanda (se produce más de lo que se consume), a los bajos precios del café, al incentivo de producir café en países que no tenían vocación cafetalera y estos lograron niveles muy altos de producción usando variedades que se adaptan a cualquier ambiente y situación geográfica como por ejemplo la variedad robusta, al existir grandes cantidades de café robusta los tostadores tienen la opción de hacer mezclas, por lo que los arábigos que generalmente están cultivados en México no tendrán la demanda que antes tenían (Romero, 2011).

1.2.1. Principales cultivos por superficie sembrada y aportación al PIB agrícola

El café ocupa el séptimo lugar en importancia en cuanto a la superficie sembrada después del maíz, pastos, sorgo, frijol, avena forrajera, y caña de azúcar. La superficie sembrada nacional en el año 2012 fue de 21.901 millones de hectáreas, la producción de café ocupó el 3.42%. El valor de la producción

de café en el año 2012 fue de \$8, 647.580 millones, por su aportación al PIB agrícola se ubica en el doceavo lugar, existen productos más competitivos con precios más altos. Ejemplo de ello es el tomate rojo (jitomate) se dedican 55,888.04 hectáreas para su producción, 0.26% de la superficie sembrada y su aportación al PIB agrícola es de \$ 13, 146.384 millones, como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. Importancia de los cultivos por la superficie sembrada y valor de la producción, 2012

Principales cultivos	Superficie Sembrada (Ha.)	%	Principales cultivos	Valor de la producción (\$)	%
	21,901,600.26			410,160,254,305.47	
Maíz Grano	7,372,218.19	33.66	Maíz Grano	88,489,574,633.71	21.57
Pastos	2,481,982.14	11.33	Caña de Azúcar	33,807,936,272.36	8.24
Sorgo Grano	1,937,008.69	8.84	Sorgo Grano	23,782,114,514.56	5.80
Frijol	1,700,513.50	7.76	Pastos	17,915,297,132.37	4.37
Avena Forrajera	898,756.52	4.10	Aguacate	16,608,146,755.30	4.05
Caña De Azúcar	777,242.71	3.55	Alfalfa Verde	15,132,173,064.00	3.69
Café Cereza	748,284.98	3.42	Frijol	13,784,247,262.23	3.36
Maíz Forrajero	655,511.01	2.99	Chile Verde	13,284,426,329.28	3.24
Trigo Grano	589,014.88	2.69	Tomate Rojo	13,146,384,850.78	3.21
Alfalfa Verde	391,184.42	1.79	Trigo Grano	11,814,130,441.89	2.88
Cebada Grano	335,767.61	1.53	Papa	10,679,026,992.90	2.60
Naranja	333,073.77	1.52	Café Cereza	8,647,580,349.05	2.11
Sorgo Forrajero	262,666.23	1.20	Maíz Forrajero	7,100,344,944.77	1.73
Mango	186,819.56	0.85	Uva	7,093,688,359.89	1.73
Cártamo	178,636.03	0.82	Naranja	6,024,122,257.13	1.47

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIACON

1.2.2. Indicadores de la producción de café en México 1980-2012

El cuadro 2 muestra la superficie dedicada a la producción de café, así como la superficie cosechada, el valor y volumen de la producción, también los rendimientos y el precio medio rural durante el periodo 1980-2013.

Cuadro 2. Superficie sembrada, valor de la producción, rendimientos y PMR

AÑO	Superficie Sembrada (Ha.)	Superficie Cosechada (Ha.)	%	Producción (Ton.)	Valor de la producción (miles de pesos)	Rendimiento (Ton. / Ha.)	Precio Medio Rural (\$ / Ton.)
1980	493,559.00	475,595.00	96.36	1,170,447.00	10,183.89	2.46	8.70
1981	523,087.00	497,182.00	95.05	1,314,520.00	13,070.57	2.64	9.94
1982	550,782.00	528,237.00	95.91	1,258,840.00	13,808.42	2.38	10.97
1983	582,092.00	556,469.00	95.60	1,539,740.00	32,099.75	2.77	20.85
1984	560,500.00	515,557.00	91.98	3,003,045.00	102,729.27	5.83	34.21
1985	544,511.00	510,848.00	93.82	1,615,954.00	176,573.11	3.16	109.27
1986	685,990.00	637,998.00	93.00	1,714,455.00	321,966.43	2.69	187.80
1987	710,250.00	629,553.00	88.64	1,791,648.00	561,035.73	2.85	313.14
1988	744,345.00	698,462.00	93.84	1,854,940.00	897,340.15	2.66	483.76
1989	724,009.00	678,075.00	93.66	2,125,597.00	1,416,776.88	3.14	666.53
1990	700,444.00	587,235.00	83.84	1,640,851.00	1,454,434.52	2.79	886.39
1991	785,901.00	643,264.00	81.85	1,817,010.00	1,661,655.84	2.83	914.50
1992	776,925.00	686,222.00	88.33	1,913,114.00	1,129,707.37	2.79	590.51
1993	757,423.00	697,839.00	92.13	1,785,254.00	1,075,998.77	2.56	602.71
1994	759,902.00	741,311.00	97.55	1,726,402.00	1,392,976.59	2.33	806.87
1995	764,891.00	724,974.00	94.78	1,725,960.00	3,842,890.66	2.38	2,226.52
1996	767,509.00	745,386.00	97.12	1,975,868.00	6,079,637.31	2.65	3,076.95
1997	760,972.00	690,246.00	90.71	1,851,666.00	7,104,850.12	2.68	3,837.00
1998	774,754.30	679,156.40	87.66	1,506,637.84	6,330,478.52	2.22	4,201.73
1999	769,191.20	722,817.50	93.97	1,641,058.61	6,882,842.95	2.27	4,194.15
2000	773,450.69	701,325.64	90.67	1,836,882.50	5,297,234.03	2.62	2,883.82
2001	777,162.42	747,415.67	96.17	1,645,821.86	3,053,169.69	2.20	1,855.10
2002	779,057.67	724,558.28	93.00	1,700,313.29	2,748,309.82	2.35	1,616.35
2003	789,073.13	742,836.92	94.14	1,621,938.31	2,968,745.67	2.18	1,830.37
2004	791,276.35	760,580.72	96.12	1,696,977.54	2,866,292.80	2.23	1,689.06
2005	798,875.46	762,260.84	95.42	1,598,939.95	3,614,474.39	2.10	2,260.54
2006	797,874.98	763,417.63	95.68	1,518,930.88	4,053,015.85	1.99	2,668.33
2007	800,909.60	772,036.30	96.39	1,458,803.54	4,865,693.47	1.89	3,335.40
2008	796,823.37	766,983.57	96.26	1,414,669.09	5,542,665.32	1.84	3,917.99
2009	791,916.81	765,697.26	96.69	1,436,559.48	5,346,595.84	1.88	3,721.81
2010	781,015.99	741,410.69	94.93	1,332,263.17	5,727,519.07	1.80	4,299.09
2011	760,974.05	688,208.41	90.44	1,287,642.69	6,815,878.60	1.87	5,293.30
2012	748,284.98	695,349.83	92.93	1,336,882.11	8,647,580.35	1.92	6,468.47
2013	737,577.83	700,116.79	94.92	1,257,982.81	6,060,313.00	1.80	4,817.49

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIAP-SIACON

La superficie cosechada oscila en un 93% de la superficie sembrada, sin embargo a pesar de que la superficie siniestrada es en promedio de 7%, y se ha mantenido constante, la producción ha disminuido considerablemente. En el año 2000 la producción fue de 1,836,883 toneladas y para 2012 tan sólo fue de 1,336,882 toneladas, en este escenario la producción ha seguido decreciendo para el año 2013 solo fue de 1,257,982.81 toneladas, la producción cayó en un 31.51% en el periodo 2000-2013, (figura 11), una de las causas que explican la caída en la producción para el periodo 2000-2013, es debido a los rendimientos por hectárea, ya que como se observa en la misma figura, los rendimientos oscilaban por arriba de 2ton/ha, sin embargo a partir del año 2006, los rendimientos se encuentran por debajo.

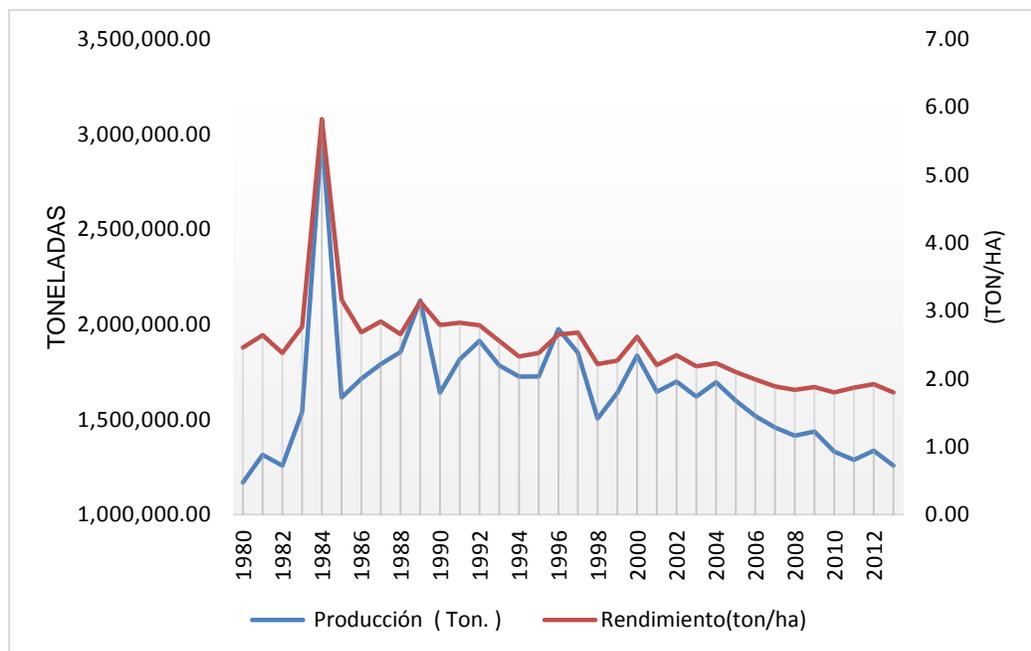


Figura 11. Volumen de la producción y rendimientos por hectárea, 1990-2013

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIAP-SIACON

El valor de la producción en el mismo periodo ha mostrado varios valles y cimas, directamente relacionado con los precios nominales pagados por tonelada, como se observa en la figura 12, aunado a la caída de los precios en los últimos años también se ha intensificado el problema de la roya. La roya del café apareció por primera vez en Centroamérica en 1976, pero nunca había afectado la producción tan gravemente como en el ciclo 2012-2013. Desde una perspectiva socioeconómica, el café es uno de los subsectores agrícolas más importantes en los países miembros del Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y la Modernización de la Caficultura (PROMECAFÉ): Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, República Dominicana y Jamaica, así como en México y Perú, que están en proceso de asociación. Cinco países de la región han declarado el brote como emergencia nacional, debido a sus serias repercusiones socioeconómicas.

Las pérdidas en el sector cafetalero se han estimado en más de 19% (3,5 millones de sacos de café de 60 kg) o US\$499 millones. Más del 80% de los caficultores son pequeños productores que carecen de otras fuentes de ingresos. Los trabajadores desplazados se estiman en 373.584 personas (el 17,2% de la fuerza laboral del sector). Los expertos coinciden en que el actual brote de roya del café se debe a prácticas agrícolas inadecuadas, aunadas a eventos climáticos y a los bajos precios del café. Muchos agricultores no han invertido en el manejo de sombra, fertilización, monitoreo o fumigación, además de que no se han renovado antiguas plantaciones y algunas contienen variedades altamente susceptibles a la roya (IICA-PROMECAFE, 2013).

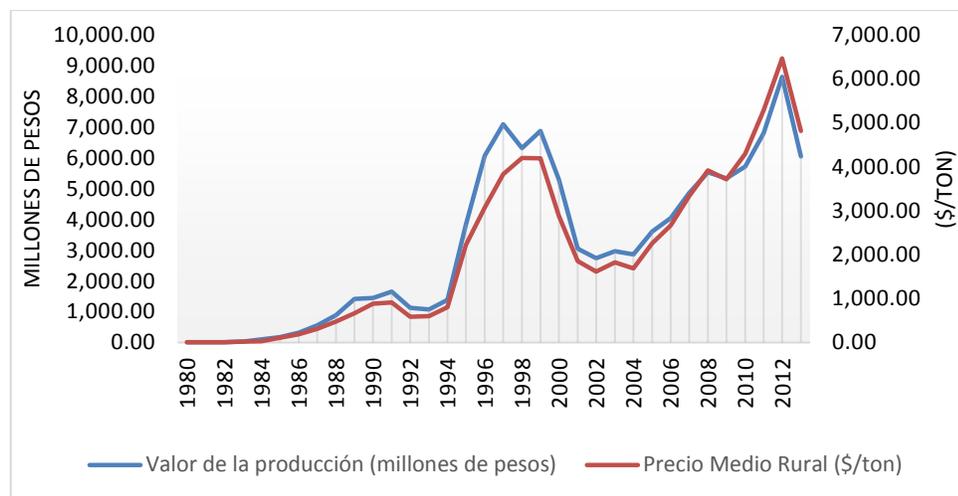


Figura 12. Valor de la producción y precio medio rural, 1990-2013

Fuente: elaboración propia con base en datos de SIAP-SIACON

1.2.3. Principales estados productores de café

La producción nacional de café ha mostrado una tendencia decreciente, como se observa en la figura 13, la caída más prolongada comienza en el año 2000, de la misma forma ha caído la producción de cada uno de los estados productores principalmente de Puebla y Oaxaca, en lo que respecta a Chiapas se observa una caída de 18.27% para el 20013-2014, pasando de 460,779.03 a 376,576.59 toneladas, aportando el 41.20% y 33.41% de la producción nacional respectivamente.

Los principales productores nacionales en el año 2014 fueron Chiapas 33.41%, Veracruz 31.38%, Puebla 13.14%, Oaxaca 11.06% y Guerrero 4.34%, (figura, 14). Estos estados representaron el 93.34% de la producción nacional, en comparación al año 2012 que habían aportado el 98% de la producción (SIAP, 2014).

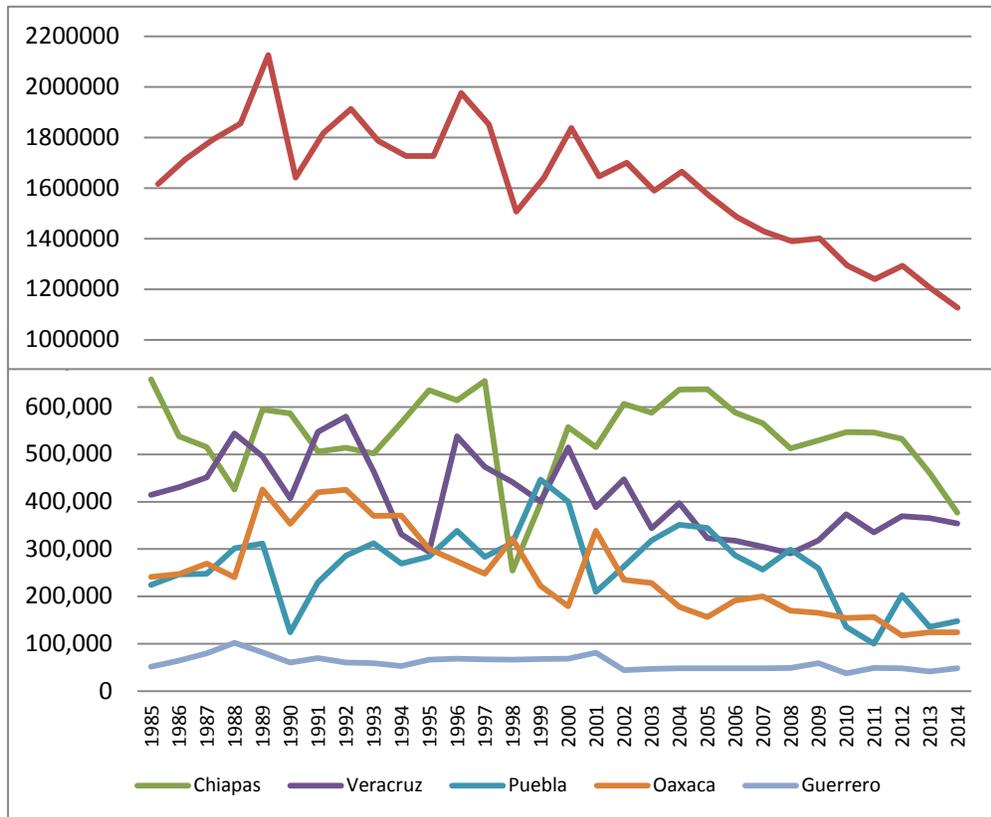


Figura 13. Principales estados productores de café y producción nacional 1985-2014

Fuente: elaboración propia con base en datos de SIAP-SIACON

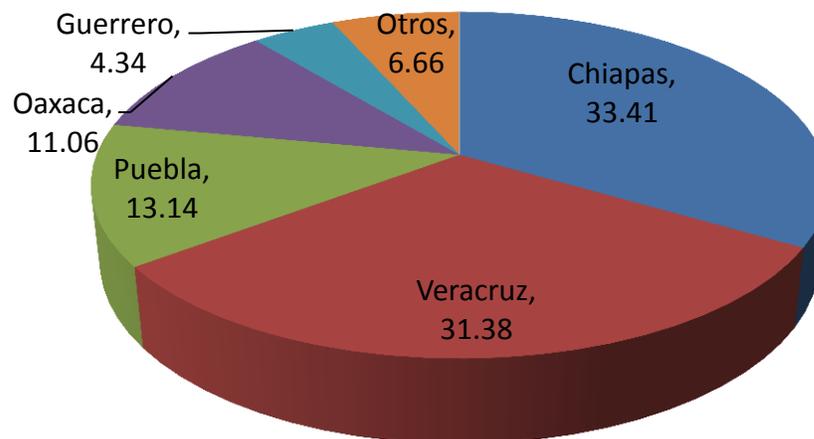


Figura 14. Principales estados productores de café 2014

Fuente: elaboración propia con base en datos de SIAP

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Teoría de la producción

Una empresa es una organización que produce bienes o servicios para venderlos. Para hacer esto debe transformar los factores productivos (inputs) en un producto (output). La cantidad de output que produce una empresa depende de la cantidad de factores productivos utilizados; esta relación se le conoce como función de producción de la empresa (Krugman & Wells, 2006).

2.1.1. Función de producción

La función de producción resume las características de la tecnología existente, es una relación entre los insumos y la producción, que identifica la producción máxima que puede alcanzarse por periodo mediante cada combinación específica de insumos. Esta función indica que es tecnológicamente eficiente (la producción máxima que la empresa puede alcanzar a partir de cualquier combinación determinada de insumos de mano de obra y capital). La función de producción identifica las restricciones físicas que debe enfrentar la empresa (Browning & Zupan, 2003).

Matemáticamente, la función de producción de la empresa se escribe como:

$$Q=f(L,K)$$

Dónde: Q= Producción L= mano de obra K= capital

Los insumos que utiliza la empresa se clasifican en fijos y variables. Los insumos fijos son los insumos que una empresa no puede modificar en el periodo abarcado, no es necesario que sea literalmente imposible modificar el uso de estos insumos; en cambio, se trata de insumos cuya modificación resulta prohibitivamente costosa a corto plazo. En el largo plazo es un periodo en que la empresa puede modificar todos sus insumos, debido a que todos son variables (Browning & Zupan, 2003).

2.1.2. Producto total, promedio y marginal

El producto total es la producción total de la empresa, y el producto promedio, es la producción total dividida entre la cantidad del insumo empleada para realizar esa producción. El producto marginal de un insumo se define como el cambio en la producción total que es resultado de un cambio de una unidad en la cantidad de un insumo, mientras las cantidades de otros insumos se mantienen constantes. En muchas aplicaciones es la variable económica crucial, porque la mayor parte de las decisiones de producción se relacionan con el hecho de si debe emplearse más o menos de insumo. Lo que mide el producto marginal es la manera en que la producción total responde a esta variación (Browning & Zupan, 2003).

Existe una relación definitiva entre las curvas de producto promedio y marginal. Cuando el producto marginal es mayor que el producto promedio, este último debe aumentar. De igual manera, cuando el producto marginal es menor que el producto promedio, éste debe disminuir. Debido a que el producto marginal es mayor que el producto promedio, cuando el promedio aumenta y menor que el producto promedio cuando el promedio disminuye, los productos marginal y promedio serán iguales cuando el producto promedio se encuentre en su máximo (Browning & Zupan, 2003).

Las pendientes de las curvas de producto promedio y marginal, reflejan la ley de los rendimientos marginales decrecientes, una generalización empírica acerca de la manera en que la producción responde a los aumentos en el empleo de un insumo variable. Esta ley sostiene: a medida que aumenta la cantidad de algunos insumos en incrementos iguales, mientras la tecnología y otros insumos se mantienen constantes, en algún momento empezarán a decrecer los incrementos resultantes en la producción. Al aplicar la ley de los rendimientos marginales decrecientes, deberán tenerse en cuenta dos condiciones. En primer lugar, uno o varios insumos adicionales deben mantenerse fijos a medida que la cantidad del insumo en cuestión varía. En segundo lugar, la tecnología debe permanecer sin cambio. Un cambio en el conocimiento técnico causaría un desplazamiento de toda la curva de producto total (Browning & Zupan, 2003).

2.1.3. Etapas de la producción

Se puede utilizar la relación entre las curvas producto promedio y producto marginal, para definir tres etapas de la producción (figura 15). *Etapa I:* esta etapa va del origen al punto donde el producto promedio (PFMe) está en su máximo. *Etapa II:* esta etapa va del punto donde el producto promedio (PFMe) está en su máximo hasta el punto donde el producto marginal (PFM) es cero. *Etapa III:* Abarca el intervalo en el que el producto marginal (PFM) es negativo. El productor no operará en la etapa III, incluso con mano de obra gratuita, debido a que podría aumentar la producción total utilizando menos trabajo por hectárea. En forma similar no operará en la etapa I porque, la etapa I para la mano de obra corresponde a la etapa III para la tierra. Esto deja a la etapa II como la única etapa de la producción eficiente (Salvatore, 2001).

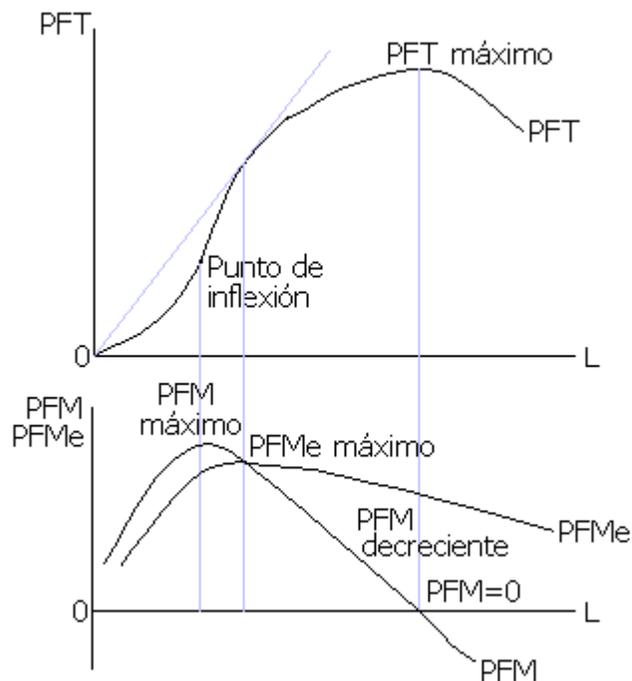


Figura 15. Curvas de producto total, promedio y marginal

Fuente: tomado de <http://www.auladeeconomia.com/microap-material4.htm>

2.1.4. Isocuantas de producción e isocostos

Una isocuanta es una curva que muestra todas las combinaciones de insumos que, cuando se usan de manera tecnológicamente eficiente, alcanzaran cierto nivel de producción. Las isocuantas tienen propiedades geométricas similares a las de las curvas de indiferencia; tienen pendiente hacia abajo, no se intersectan, y son convexas. La pendiente de una isocuanta mide la tasa marginal de sustitución técnica entre los insumos.

La tasa marginal de sustitución técnica de la mano de obra para el capital ($TMST_{LK}$) se define como la cantidad en que es posible reducir el capital sin cambiar la producción cuando hay un pequeño incremento (de una unidad) en la cantidad de la mano de obra, se sigue sobre la misma isocuanta. A medida que la empresa desciende por una isocuanta, disminuye $TMST_{LK}$. La tasa marginal de sustitución técnica, que es igual a (menos) la pendiente de una isocuanta, también es igual al producto marginal (PM) relevantes de los insumos (Browning & Zupan, 2003).

$$TMST_{MK} = (-) \Delta K / \Delta M = PM_M / PM_K$$

La curva de isocostos muestra todas las diferentes combinaciones de trabajo y capital que puede comprar una empresa, dado el desembolso total (DT) de la empresa y los precios de los factores. La pendiente del isocosto se obtiene mediante P_L / P_K donde P_L es el precio del trabajo y P_K es el del capital (Salvatore, 2001).

2.1.5. Equilibrio del productor

Un productor está en equilibrio cuando maximiza la producción para el desembolso total determinado, cuando alcanza la isocuanta más alta, de acuerdo con su isocosto. Esto ocurre cuando una isocuanta es tangente al isocosto. En el punto de tangencia, la pendiente absoluta de la isocuanta es igual a la pendiente absoluta del isocosto. Es decir en equilibrio: $TMST_{LK} = P_L/P_K$,

$$PM_L/PM_K = P_L/P_K \quad \text{O} \quad PM_L/P_L = PM_K/P_K.$$

Esto significa que en equilibrio el PM del último peso gastado en trabajo es igual al PM del último peso gastado en capital. Lo mismo sería cierto para otros factores, si la empresa tuviera más de dos factores de producción. A partir de una posición de equilibrio del productor si precio de un factor disminuye, se alterará la posición de equilibrio. En el proceso de restablecer el equilibrio, el productor sustituirá en la producción este factor, ahora relativamente más barato, por el otro, hasta que se establezca el equilibrio. El grado de posibilidad de sustitución del factor K por el factor L, como resultado exclusivamente del cambio en los precios relativos de los factores, se denomina *la elasticidad de sustitución técnica* y se mide por: (Salvatore, 2001).

$$(e \text{ sust.})_{LK} = \frac{\Delta \left(\frac{K}{L}\right) \left(\frac{K}{L}\right)}{\frac{\Delta(TMSTLK)}{TMSTLK}}$$

2.2. Elasticidades

2.2.1. Elasticidad de la oferta

La elasticidad de la oferta mide la sensibilidad de la cantidad ofrecida ante un cambio en el precio de un bien cuando todos los demás factores que influyen en los planes de venta permanecen constantes (Parkin, 2010).

$$E = \frac{\Delta q/q}{\Delta P/P} = \frac{\Delta q}{\Delta P} * \frac{P}{q}$$

Las curvas de oferta por lo general presentan pendiente positiva. Por lo tanto el coeficiente de elasticidad será positivo, excepto en aquellos casos de industrias que poseen estructuras de costos decrecientes. Clasificaremos la curva de oferta como elásticas, de elasticidad unitaria o inelástica, de acuerdo si la elasticidad es mayor que 1, igual a 1 o menor que 1, respectivamente (Leroy & Meiners, 2004).

2.2.2. Elasticidad precio de la demanda

La elasticidad precio de la demanda es la sensibilidad relativa de la cantidad demandada ante los cambios ocurridos en el precio del bien; en otras palabras, es el cambio proporcional de la cantidad demandada dividido por el cambio proporcional en el precio. En virtud de que la cantidad demandada y el precio varían inversamente, un cambio positivo en el precio irá acompañado de un cambio negativo en la cantidad demandada (Gould & Lazear, 1994).

La elasticidad precio de la demanda es la variación porcentual de la cantidad demandada dividida por la variación porcentual del precio. Por lo tanto, midiendo las variaciones en términos porcentuales llegamos a una noción de elasticidad que es un número carente de unidades. La elasticidad puede expresarse como el cociente entre el precio y la cantidad multiplicada por la pendiente de la curva de demanda. Generalmente el signo de la elasticidad de la demanda es negativo, ya que las curvas de demanda siempre tienen pendiente negativa. Sin embargo, para evitar la molestia de referirse a la elasticidad como una cantidad negativa, se toma en valor absoluto. Si un bien tiene una elasticidad de demanda mayor que 1 en valor absoluto, decimos que tiene una demanda elástica, si tiene una elasticidad menor que 1, tiene una demanda inelástica y si tiene una elasticidad exactamente igual a 1, decimos que tiene una demanda de elasticidad unitaria (Varian, 2010).

$$E = \frac{\Delta q/q}{\Delta p/p} \quad \text{Ó} \quad E = \frac{P\Delta q}{q\Delta p}$$

2.2.3. Elasticidad ingreso de la demanda

La elasticidad ingreso de la demanda es la sensibilidad relativa de la cantidad demanda ante los cambios en el ingreso. En otras palabras, es el cambio proporcional en la cantidad demanda dividido por el cambio proporcional en el ingreso nominal (Gould & Lazear, 1994).

$$Ei = \frac{\frac{\Delta q}{q}}{\frac{\Delta I}{I}} = \frac{\Delta q}{\Delta I} * \frac{I}{q}$$

La elasticidad ingreso de la demanda se clasifica en: *bienes inferiores*, el coeficiente de elasticidad es menor a cero, *bienes normales*, el coeficiente de elasticidad se encuentra entre cero y uno, *bienes de lujos*, el coeficiente de elasticidad es mayor que uno. Los bienes normales se clasifican además como de primera necesidad y de lujo. Se dice que un bien es de primera necesidad si su elasticidad al ingreso de la demanda es positiva e inferior a 1. De igual forma si la elasticidad al ingreso de la demanda excede a 1 se dice que son bienes de lujo (Maddala & Miller, 1996).

2.2.4. Elasticidad cruzada de la demanda

La elasticidad cruzada de la demanda es el cambio porcentual en la cantidad demanda de un bien (mantenido su precio constante) dividido entre el cambio porcentual en el precio de un bien relacionado (sustituto o un complementario) (Leroy M. , 1995).

La elasticidad precio cruzada de la demanda se refiere a la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando sube en 1 por ciento el precio de otro. La elasticidad cruzada se clasifica en: *bienes sustitutos*, el coeficiente de elasticidad es positiva y *bienes complementarios*, el coeficiente de elasticidad es negativa (Pindyck & Rubinfeld, 1998).

$$E_{xy} = \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} * \frac{P_1}{Q_1} \quad \text{ó} \quad E = \frac{\Delta Q_b}{\Delta P_m} * \frac{P_m}{Q_b}$$

2.3. Análisis de regresión y correlación

El análisis de la regresión trata de la dependencia de una variable (la variable dependiente), respecto de una o más variables (las variables explicativas) con el objeto de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos de las segundas. El análisis de correlación mide la fuerza o grado de asociación lineal entre dos variables (Gujarati D. N., 2010).

2.3.1. Propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados: teorema de Gauss-Markov

El estimador de mínimos cuadrados ordinarios es el mejor estimador lineal insesgado (MELI) si cumple lo siguiente:

- Es lineal, es decir, función lineal de una variable aleatoria, tal como la variable dependiente y en el modelo de regresión.
- Es insesgado, es decir, su valor promedio o esperado, $E(\hat{\beta}_2)$ es igual al valor verdadero, β_2 .
- Tiene varianza mínima dentro de la clase de todos los estimadores lineales insesgado; un estimador insesgado con varianza mínima es conocido como un estimador eficiente.

Teorema de Gauss-Markov: dados los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, los estimadores de mínimos cuadrados, dentro de la clase de estimadores lineales insesgado, tienen varianza mínima, es decir son MELI (Gujarati D. , 1989).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en diferentes etapas, en un principio se llevó a cabo la revisión de literatura para determinar las variables que explican las variaciones en la de producción de café, se procedió a formular la base de datos y posteriormente se establecieron las relaciones funcionales en términos de una ecuación lineal, en forma estructural y utilizando el sistema de notación correspondiente.

3.1. Definición de variables y fuentes de información

Las variables que se utilizaran en el modelo fueron extraídas de la base de datos de la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México (ENHRUM). La cobertura geográfica de la ENHRUM es a nivel nacional en poblaciones rurales de 500 a 2499 habitantes. La encuesta se levantó en 80 localidades rurales de 14 estados de la República, a partir de una división del país en 5 regiones.

Regiones:

Región I: Sur-Sureste (Oaxaca, Yucatán Y Veracruz)

Región II: Centro (Estado de México y Puebla)

Región III: Centro- Occidente (Guanajuato, Nayarit y Zacatecas)

Región IV: Noroeste (Baja California Norte, Sinaloa y Sonora)

Región V: Noreste (Chihuahua, Durango y Tamaulipas)

Para calcular el tamaño de muestra de la ENHRUM 2002, se consideró la variable de ingreso corriente total, por ser una de las variables de interés. Considerando una confianza de 90%, una varianza poblacional de 91 902 770.54, un promedio de ingreso corriente monetario por hogar de 6 364.87, un error relativo máximo esperado de 15%, un promedio de hogares por vivienda de 1.02 y una tasa de no respuesta máxima esperada de 15%. Se obtuvo una muestra de 1227, la cual se ajustó a 1600 viviendas a nivel nacional y a un tamaño de muestra final de 1765 encuestados, del total de encuestados se obtuvieron a 79 productores de café (PRECESAM, 2002).

Las variables que se consideraron para explicar las variaciones de la producción de café fueron:

- Producción de café (kilogramos)
- Superficie sembrada (ha)
- Jornales familiares (personas)
- Jornales adicionales (personas)
- Precio (\$)
- Volumen de existencias (kilogramos)
- Cantidad vendida el año anterior (kilogramos)
- Cantidad total aplicada de fertilizante (kilogramos)
- Costos de la fertilización (\$)
- Costos de los jornales adicionales (\$)

3.2. Formulación del modelo econométrico

La formulación del modelo permite analizar la forma en que los insumos influyen en el comportamiento de la producción. La función de producción que contempla esta relación se expresa de la siguiente manera:

$$QP_c = f(SS, JF, JA, P_c, VE, QV, QF, CF, CJA)$$

Dónde:

QP_c=Cantidad producida de café (kilogramos)

SS=Superficie sembrada (ha)

JF=Jornales familiares (personas)

JA=Jornales adicionales (personas)

P_c=Precio (\$)

VE=Volumen de existencias (kilogramos)

QV=Cantidad vendida el año anterior (kilogramos)

QF=Cantidad total aplicada de fertilizante (kilogramos)

CF=Costos de la fertilización (\$)

CJA=Costos de los jornales adicionales (\$)

3.3. Estimación del modelo econométrico

Para la estimación del modelo econométrico, y análisis de la relación de las variables independientes sobre la dependiente se empleó del programa SAS (Statistical Analysis System), se empleó una base de datos de 79 productores de café de los estados de Oaxaca, Puebla, y Veracruz.

$$QP_c = \beta_0 + \beta_1 SS + \beta_2 JF + \beta_3 JA + \beta_4 P_c + \beta_5 VE + \beta_6 QV + \beta_7 QF + \beta_8 CF + \beta_9 CJA + \xi_1$$

De acuerdo con la teoría económica la cantidad producida de un producto está determinada por el precio y por los insumos productivos utilizados: maquinaria, fertilizante, mano de obra, tierra y del estado de la naturaleza. El café es un producto perenne que necesita de varios años para alcanzar una producción estable, es un tanto difícil poder regular la producción, pero si puede influir en el momento de decidir qué tipo de insumos utilizar. No se dispone de una serie de tiempo sobre los insumos utilizados por los productores. Por ello es más fácil estudiar las variaciones en la producción de café a partir de una encuesta a productores sobre un determinado año.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS RESULTADOS

4.1. Caracterización de las variables de producción de café

Superficie sembrada de café

Del total de los productores encuestados se obtuvo que el 64% siembra menos de una hectárea, el 27% entre 1 y 2 hectáreas, solo un 9% siembra una superficie de 2 a 5 hectáreas (figura 16). Como lo indican los datos obtenidos los productores de café son de tipo minifundista, en promedio estos productores siembran una superficie de 1.2094 hectáreas. Además se determinó que el 85% de los productores encuestados, es dueño de la parcela sembrada, el 9% es rentada, el 4% es prestada y el 2% se siembra a medias.

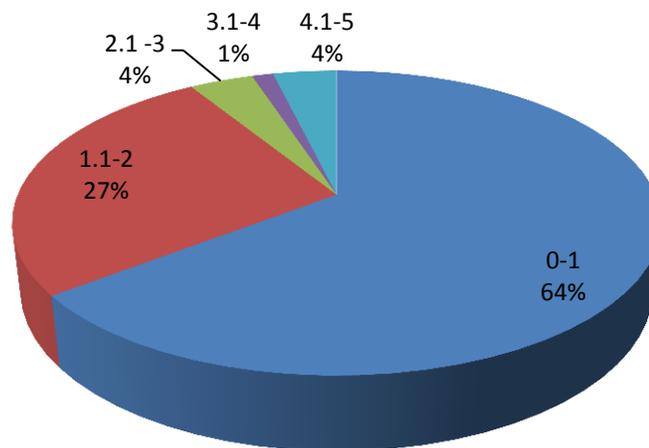


Figura 16. Superficie sembrada de café (hectáreas)

Fuente: elaboración propia con base en datos de ENHRUM

Fertilizantes aplicados en la producción de café

Como se observa en la figura 17, el fertilizante que en su mayoría utilizan los productores de café es la urea (53%), las mezclas varias de nitrógeno-fosforo-potasio (17%), sulfato de amonio (16%), abonos naturales (6%), superfosfato triple (4%) y sólo el 3% mencionó que no utiliza ningún tipo de fertilizante. La mayoría de los encuestados mencionó que utiliza fertilizante en el cultivo, sin embargo faltaría analizar las proporciones utilizadas, para verificar sean las formulas apropiadas.

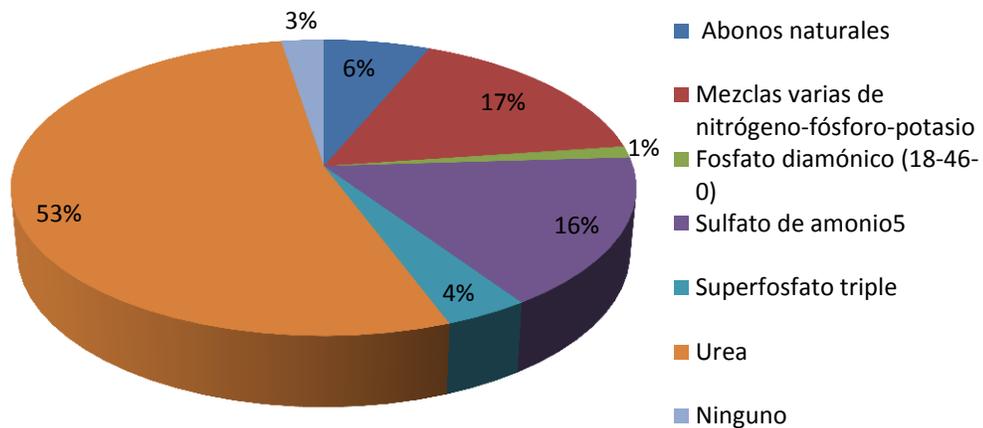


Figura 17. Fertilizantes aplicados en la producción de café

Fuente: elaboración propia con base en datos de ENHRU

Las cantidades de fuentes nutricionales que minimizan los costos de fertilización en el cultivo de café son 8.67 bultos de cloruro de potasio, 2.22 bultos de fosfato de amonio, 0.78 de sulfato de amonio, 11.82 bultos de urea y 6.25 bultos de sulfato de magnesio (Bedoya & Salazar, 2014).

Cuadro 3. Cantidades de fuentes a utilizar en la fertilización del cultivo del café

Variables	Fuentes nutricionales	Cantidad a utilizar (kg)	Bultos (50 kg)
X1	Cloruro de potasio (KCl)	433.34	8.67
x2	Fosfato de amonio	111.11	2.22
X3	SAM (sulfato de amonio)	39.06	0.78
X4	Urea	590.87	11.82
X5	Sulfato de magnesio	312.5	6.25

Fuente: Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

Maquinaria utilizada en la producción de café

Se determinó que la mayoría de los productores no usan maquinaria (92%), el resto de los productores utiliza camiones, camionetas, tractor y alguna otra herramienta, sobre todo en la época de cosecha (figura 18). Se observa que la maquinaria no es un insumo muy relevante en la producción de café, posiblemente porque los pequeños productores no cuentan con maquinaria, así como también porque las superficies sembradas son pequeñas que impide la utilización de la misma y en su defecto porque es un cultivo que en la mayor parte del proceso productivo demanda trabajo manual.

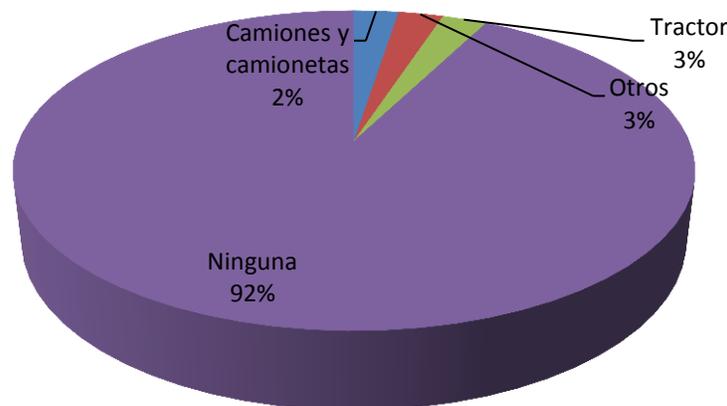


Figura 18. Maquinaria utilizada en la producción de café

Fuente: elaboración propia con base en datos de ENHRU

Problemas del sector cafetalero por desastres naturales

Los problemas que atacan al sector cafetalero son los siguientes: el 49% de los encuestados mencionó que el principal problema son las plagas, el 25% las lluvias, el 4% la sequía, el 4% las heladas y/o granizo y el 18% menciona no tener ningún tipo de problema (figura 19). Para este año ya eran relevantes los problemas de las plagas sobre todo el de la roya, que cada vez se ha ido intensificando.

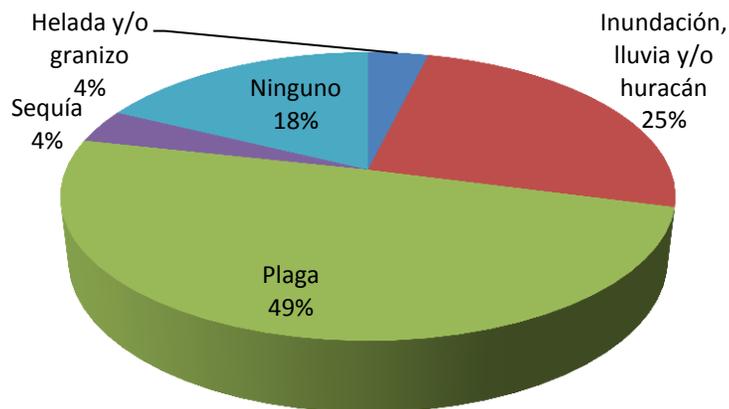


Figura 19. Problemas del sector cafetalero por desastres naturales

Fuente: elaboración propia con base en datos de ENHRUM

Ciente a quien se le vendió el cultivo

El 86% de los encuestados señaló que su producto es vendido a intermediarios, el 9% lo vende en pequeños establecimientos y el 5% a hogares y vecinos (figura 20). No se dispone de cadenas productivas bien establecidas que permita que los productores tengan un centro de acopio donde puedan vender su producto a un precio más competitivo.

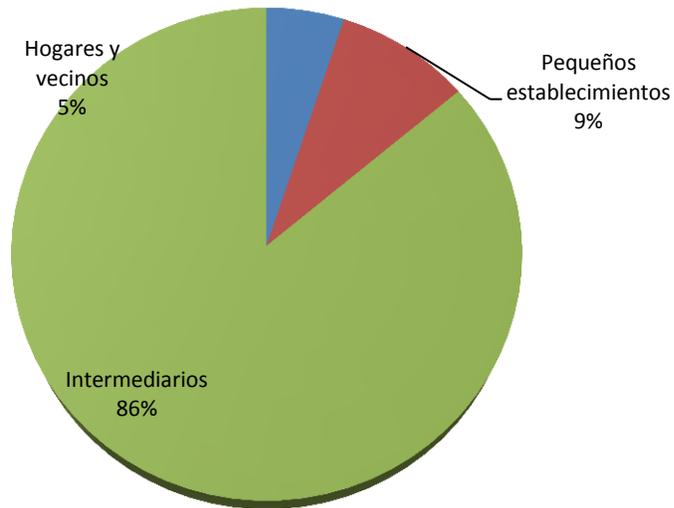


Figura 20. Cliente a quien se le vendió el cultivo

Fuente: elaboración propia con base en datos de ENHRUM

Transporte utilizado para trasladar cultivo vendido

La mayoría de los productores venden su café a intermediarios, aunado a ello se determinó que el 77% de los productores encuestados no transportan ni almacenan su producto, el resto de los encuestados menciono que trasporta su producto en vehículo propio, vehículo comunitario, vehículo rentado, y el 4% trasporta sin vehículo (acarreo), como se observa en la figura 21.

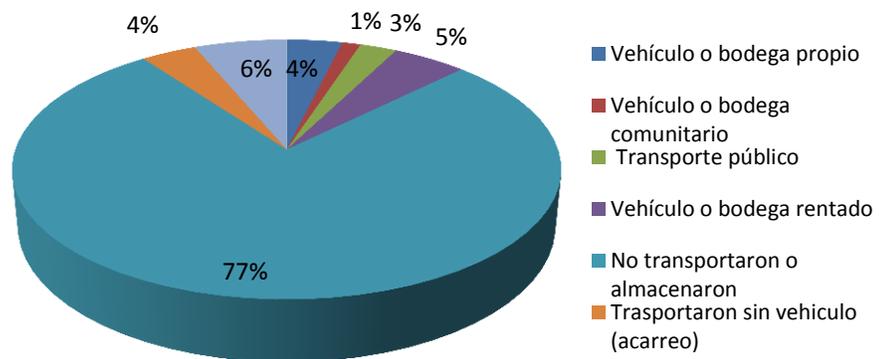


Figura 21. Transporte utilizado para trasladar cultivo vendido

Fuente: elaboración propia con base en datos de ENHRU

4.2. Modelos y estimadores

Para determinar las variables que explican los cambios en la producción de café se utilizó el procedimiento Stepwise.

Procedimiento STEPWISE					
Modelo: MODEL1					
Variable dependiente: QPc					
Selección Stepwise: Paso 6					
Resumen de Selección Stepwise					
Step	Variable Entered	Number Vars In	C(p)	F-Valor	Pr > F
1	QV	1	67.5822	362.15	<.0001
2	VE	2	33.3795	25.86	<.0001
3	JF	3	22.4515	10.38	0.0019
4	SS	4	13.8965	9.42	0.0030
5	CF	5	9.8323	5.76	0.0189
6	QF	6	6.7424	5.11	0.0268

Análisis de varianza para la ecuación QPc

Procedimiento REG					
Modelo: MODEL1					
Variable dependiente: QPc					
Analysis of Variance					
Fuente	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Valor	Pr > F
Modelo	6	165907295	27651216	124.02	<.0001
Error	72	16053369	222963		
Total corregido	78	181960664			
	Root MSE	472.19006	R-cuadrado	0.9118	
	Media dependiente	861.32911	Adj R-Sq	0.9044	
	Coeff Var	54.82110			

Parámetros estimados					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Valor t	Pr > t
Intercep	1	259.78002	98.91340	2.63	0.0105
SS	1	255.45095	63.87225	4.00	0.0002
JF	1	8.28478	2.75294	3.01	0.0036
VE	1	-0.48470	0.07212	-6.72	<.0001
QV	1	0.80378	0.04394	18.29	<.0001
QF	1	0.58806	0.26019	2.26	0.0268
CF	1	-0.23365	0.08538	-2.74	0.0078

Procedimiento REG	
Modelo: MODEL1	
Variable dependiente: QPc	
Durbin-Watson D	2.096
Número de observaciones	79
1st Autocorrelación de orden	-0.048

4.2.1. Resultados estadísticos

Para llevar a cabo el análisis estadístico se consideran los parámetros del coeficiente de determinación (R^2), el valor de la F calculada, y el valor de la prueba estadística t-Student para cada uno de los estimadores a partir del análisis de la ecuación.

De acuerdo al coeficiente de determinación (R^2), la función de producción de café se explica en 91% por las variables incluidas en el modelo. Se obtuvo un valor de $F_c = 124.02$ y un coeficiente Durbin-Watson de 2.096, cuyos parámetros son aceptables.

Las variables incluidas en el estudio que resultaron ser significativas para la ecuación QPc fueron: la superficie sembrada (SS) el estadístico t-student con un valor de $4 > 1$, los jornales familiares (JF) el estadístico t-student con un valor

de 3.01 >1, el valor de las existencias (VE) el estadístico t-student con un valor de 6.72 >1, la cantidad vendida de café en el año anterior (QV) el estadístico t-student con un valor de 18.29 >1, la cantidad de fertilizante aplicada (QF) el estadístico t-student con un valor de 2.26 >1 y los costos de fertilización (CF) el estadístico t-student con un valor de 2.74 > 1. Estos resultados indican que los parámetros son significativos ya que pasan la prueba de significancia de acuerdo al valor de t y a la probabilidad de las variables.

En el modelo inicial se habían considerado además variables como el precio, jornales adicionales y costo de los jornales adicionales, pero al aplicar el procedimiento Stepwise se determinó que estas variables no eran significativas, de acuerdo a la teoría económica el precio es uno de los determinantes de la producción pero si es analizado en el largo plazo, sin embargo para este caso solo contamos con el precio de un solo año lo cual justifica que no sea una variable significativa para este modelo.

4.2.2. Resultados económicos

El análisis de los coeficientes en su forma estructural permite apreciar la congruencia de los estimadores con las relaciones teóricas económicas inmersas en la ecuación formulada. Se obtuvieron los siguientes resultados para la función de producción de café.

Función de producción de café

$$QP_c = 259.78002 + 255.45095SS + 8.28478JF - 0.48470VE + 0.80378QV + 0.58806QF - 0.23365CF$$

Con base en los datos obtenidos la función de producción de café en función de la superficie sembrada (SS), obtuvo el signo esperado es decir que presenta relación positiva con la producción de café, a medida que aumenta la superficie sembrada también aumenta la producción, se presenta también relación positiva con la mano de obra familiar, la cantidad vendida en el año anterior y con la cantidad de fertilizante aplicada. Por el contrario se observa que el volumen de existencias mantiene una relación negativa, es decir a medida que disminuye la cantidad almacenada se produce más el siguiente año, y como es de esperarse los costos de fertilización también presentan una relación negativa.

4.3. Interpretación económica de las elasticidades

Los resultados económicos de las elasticidades de la forma estructural se presentan a continuación.

$\epsilon_{QV}^{QPc} = 1.114975$	$\epsilon_{QF}^{QPc} = 0.253677$	$\epsilon_{VE}^{QPc} = 0.345631$
$\epsilon_{QV}^{QPc} = 1.114975$	$\epsilon_{QF}^{QPc} = 0.253677$	$\epsilon_{CF}^{QPc} = 0.582103$

En el análisis de las elasticidades, para cualquier modelo, se considera el concepto de *Ceteris Paribus*, usarlo permite estudiar una variable aislada del resto para observar mejor sus cambios cuando las demás variables permanecen igual; se refiere a que todas las demás variables son constantes, o que los demás factores no se transforman cuando cambia una variable.

Elasticidades de la función de producción de café

La elasticidad de la producción de café con respecto a la superficie sembrada es de 0.00145492, es decir que ante un incremento del 10% en la superficie sembrada tendría como consecuencia un incremento en la producción de café de 0.014%. La elasticidad con respecto a los jornales familiares es de 0.02270556 es decir que ante un incremento del 10% en los jornales tendría como consecuencia un incremento en la producción de café de 0.227%. Para el caso del volumen de las existencias la elasticidad obtenida es de 0.34563157 es decir que ante un incremento del 10% en el valor de las existencias tendría como consecuencia un decremento en la producción de café de 3.456%.

Por otra parte la elasticidad de la producción de café con respecto a la cantidad vendida en el año anterior es de 1.11497538, es decir que ante un incremento del 10% en la cantidad vendida el año anterior tendría como consecuencia un incremento en la producción de café de 11.149%. La elasticidad con respecto a la cantidad de fertilizante utilizada y los costos de fertilización son de 0.25367771 y 0.58210302 correspondientemente, lo que indica que ante un incremento del 10% se tendrá como consecuencia un incremento en la producción de café de 2.536% y un decremento de 5.821% respectivamente. Los resultados indican que cinco de las variables presentan elasticidad inelástica y solo la cantidad vendida en el año anterior presenta elasticidad elástica.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la investigación realizada se observó que los productores encuestados son de tipo minifundista, este es el principal problema de la cafeticultura ya que va acompañado de ineficiencia y baja productividad. Los pequeños productores en su mayoría no utilizan maquinaria, las estrechas superficies impiden el uso de las mismas, además de que se trata de un cultivo que por su naturaleza, en la mayoría del proceso productivo requiere de trabajo manual. Sin embargo por ser un producto de suma importancia en las exportaciones se debe impulsar a los pequeños y medianos productores a integrarse, la concentración de la tierra permitiría aprovechar las innovaciones tecnológicas, accesos a créditos, y reducción de costos.

Las plagas se han vuelto otro problema para el sector cafetalero, en especial el problema de la roya que ha afectado a los cafetales en los últimos años, a causa de que no se ha invertido en el manejo de sombra, fertilización, fumigación, además de que no se han renovado antiguas plantaciones.

Una vez concluido el proceso de producción y de cosecha surgen problemas por la falta de mercados bien establecidos, los productores venden el café principalmente a intermediarios. Sin embargo si los productores lograran una adecuada organización se podrían crear asociaciones donde dispongan de

centros de acopio que permitiría vender su producto cuando los precios sean más altos y obtener mejores ganancias. Con lo cual se lograría un mejor nivel de vida para la población ya que en muchos de los municipios productores ésta es la única fuente de empleo y de ingreso de las familias.

De acuerdo con los modelos planteados se determinó que el precio no influía de manera significativa, cuando teóricamente es el principal factor determinante de la producción, esto se explica debido a la carencia de series de tiempo, los precios de un solo año no influyen de manera significativa, además que el precio del café se ve influenciado por los precios en el mercado internacional.

Se determinó que la cantidad vendida en el año anterior, volumen de las existencias, la mano de obra, la superficie sembrada, la cantidad de fertilizante utilizada y los costos de la fertilización, son los factores que determinaron la producción. Se puede incidir mediante fórmulas apropiadas de fertilización, para lograr una mayor productividad, contrarrestando el problema de los bajos rendimientos, los cuales a partir del año 2006 no superan las dos toneladas por hectárea. Los resultados indican que cinco de las variables presentan elasticidad inelástica y solo una presenta elasticidad elástica, es decir que la producción es poco sensible ante cambios en las variables a excepción de la cantidad vendida.

BIBLIOGRAFÍA

- AMECAFE. (2012). Plan Integral de Promoción del Café. México.
- Bedoya, C. M. & Salazar, M. R. (2014). Optimización del uso de fertilizantes para el cultivo de café. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, núm. 8, 1433-1439.
- Browning, K. E., & Zupan, M. A. (2003). *Microeconomía: teoría y aplicaciones* (Primera ed.). México: Compañía Editorial Continental.
- CEDRSSA. (2014). *Producción y mercado de café en el mundo y en México*. México, D.F.: Camara de Diputados.
- CEFP. (2001). *El mercado del café en México*. México, D.F.: Camara de Diputados.
- FAO-SAGARPA. (2006). *Análisis Prospectivo de Política Cafetalera*. México.
- FIRA. (2014). *Informe de actividades 2013*. México.
- Gómez, G. A. (2008). *La situación del café mexicano en los tratados de libre comercio firmados por México*. México, D.F.: Itaca.
- Gould, J., & Lazear, E. (1994). *Teoría microeconómica* (Tercera ed.). Mexico, D.F.: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Gujarati, D. (1989). *Econometría básica*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Gujarati, D. N. (2010). *Econometría*. México, D.F.: McGraw-Hill.

- Hernandez, M. & Córdova, S. (2011). México, café y productores: Historia de la cultura cafetalera que transformó nuestras regiones. México: Centro Agroecológico del Café A.C.
- ICO. (2015). Los precios del café al nivel más bajo en casi un año y aumento de la volatilidad. Organización Internacional del Café.
- IICA-PROMECAFE. (2013). La crisis del café en Mesoamérica. Costa Rica.
- INEGI. (2015). Sistema de Cuentas Nacionales de México.
- Krugman, P., & Wells, R. (2006). Introducción a la Economía: Microeconomía. España: Reverté, S.A.
- Krugman, P., & Wells, R. (2006). Introducción a la Economía: Microeconomía (Primera ed.). Barcelona España: Editorial Reverté, S.A.
- Leroy, M. (1995). Microeconomía moderna (Séptima ed.). México, D.F.: Editorial HARLA.
- Leroy, R., & Meiners, E. (2004). Microeconomía (Tercera ed.). México: Editorial McGraw-Hill.
- López, E. & Caamal, I. (2009). Los costos de producción del café orgánico del Estado de Chiapas y el precio justo en el mercado internacional. Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, 175-198.
- Maddala, G., & Miller, E. (1996). Microeconomía. México, D.F.: Editorial McGraw-Hill.
- Martínez, D., & Cruz, E. (2002). Investigaciones en Agricultura de Regiones Cafetaleras. México: INIFAP, UACH, ECOSUR.
- Martínez, M. A. (1997). El proceso cafetalero mexicano. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

- Masera, C. O. (1990). Crisis y mecanización de la agricultura campesina. México D.F.: El colegio de Mexico, primera edición.
- Parkin, M. (2010). Microeconomía, Versión para Latinoamérica (Novena ed.). México: Editorial Pearson.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (1998). Microeconomía (Cuarta ed.). Madrid, España: Editorial Prentice Hall Iberica, S.R.L.
- PRECESAM. (2002). Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México. México, D.F.: COLMEX.
- PROMECAFE. (2015). Informe especial: Impacto de la royadel café en América Central.
- Robles, B. H. (2011). Los productores de Café en México: Problemática y Ejercicio del Presupuesto. México: Mexican Rural Development Research Reports.
- Romero, F. (2011). Modelos Productivos Regionales durante la crisis de bajos precios del café, en el estado de Puebla. Puebla, México: Consejo Poblano del Café.
- Salvatore, D. (2001). Microeconomía (Tercera ed.). México, D.F.: Editorial McGRAW-HILL.
- Varian, H. R. (2010). Microeconomía intermedia: Un enfoque actual (Octava ed.). Barcelona, España: Editorial Antoni Bosch.

CITAS DE INTERNET

<http://www.ico.org/>

<http://www.inegi.org.mx/>

<http://amecafe.org.mx/>

<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>

<http://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.ARBL.ZS/countries>

<http://investigaciones.colmex.mx/enhrum/default.aspx>

<http://precesam.colmex.mx/ENHRUM.html>

<http://www.iica.int/Esp/Paginas/default.aspx>

<http://www.iica.int/Esp/prensa/BoletinRoya/2013/N01/Roya-MA.pdf>

http://diario.mx/Economia/2014-09-04_2412e6c6/preven-aumente-20-consumo-de-cafe-en-mexico/

ANEXOS

Anexo 1. Producción nacional de café y de los principales estados productores, 1980-2014

AÑO	Producción nacional	Chiapas	Veracruz	Puebla	Oaxaca	Guerrero
1980	1170447	439542	282670	116989	147282	35537
1981	1314520	397015	301110	173690	229195	83370
1982	1258840	281760	361025	192200	243030	35755
1983	1539740	604670	293950	155940	214375	90725
1984	3003045	2101835	325460	152705	199045	48640
1985	1615954	657766	414676	224440	241564	51744
1986	1714455	537649	430479	246646	247069	64506
1987	1791648	514771	451165	247721	269686	79856
1988	1854940	425777	544225	301422	240314	102472
1989	2125597	594383	495490	311583	425766	81889
1990	1640851	585939	406950	124461	353030	61000
1991	1817010	505731	547198	229983	419681	69840
1992	1913114	513924	579446	286533	425266	60847
1993	1785254	501704	463931	312116	370133	59567
1994	1726402	566813	331213	269521	371016	53571
1995	1725960	635239	294400	283914	300472	66624
1996	1975868	613734	538201	338874	273913	68910
1997	1851666	654659	473594	283387	248229	67402
1998	1506638	254600	441000	313039	321587	67097
1999	1641059	396557	400575	446717	222654	68226
2000	1836883	557672	514500	400610	179447	68476
2001	1645822	515276	388455	209809	338870	81522
2002	1700313	606406	447204	263371	235494	44850
2003	1588974	587765	343912	318451	228560	47480
2004	1665406	636744	396692	351061	177985	48638
2005	1569822	637236	323313	344396	156852	48346
2006	1485557	588026	318061	286780	191304	48468
2007	1427332	565706	304781	256399	200309	48795
2008	1389143	512184	290752	298942	170029	49045
2009	1400406	529395	318745	259246	165460	59298
2010	1293795	546689	373726	135987	154595	38215
2011	1239476	545937	335483	100293	156941	49559
2012	1292625	532583	369455	202947	117440	48447
2013	1205836	460779	365333	136080	124607	41784
2014	1126989	376577	353697	148137	124646	48922

Fuente: SIAP, 2014.

Anexo 2. Precios indicativo compuesto y el grupo (centavos de dólar/libra)

	Indicador Compuesto de la IOC	Suaves colombianos	Otros suaves	Naturales brasileños	Robustas
1990	71.53	96.53	89.46	82.97	53.60
1991	66.80	89.76	84.98	72.91	48.62
1992	53.35	67.97	64.04	56.49	42.66
1993	61.63	75.79	70.76	66.58	52.50
1994	134.45	157.27	150.04	143.24	118.87
1995	138.42	158.33	151.15	145.95	125.68
1996	102.07	131.23	122.21	119.77	81.92
1997	133.91	198.92	189.06	166.80	78.75
1998	108.95	142.83	135.23	121.81	82.67
1999	85.71	116.45	103.90	88.84	67.53
2000	64.24	102.60	87.07	79.86	41.41
2001	45.59	72.05	62.28	50.70	27.54
2002	47.74	64.90	61.52	45.23	30.01
2003	51.90	65.33	64.20	50.31	36.95
2004	62.15	81.44	80.47	68.97	35.99
2005	89.36	115.73	114.86	102.29	50.55
2006	95.75	116.80	114.40	103.92	67.55
2007	107.68	125.57	123.55	111.79	86.60
2008	124.25	144.32	139.78	126.59	105.28
2009	115.67	177.43	143.84	115.33	74.58
2010	147.24	225.46	195.96	153.68	78.74
2011	210.39	283.84	271.07	247.62	109.21
2012	156.34	202.08	186.47	174.97	102.82
2013	119.51	147.87	139.53	122.23	94.16
2014	155.26	197.95	200.39	171.59	100.43

Fuente: International Coffee Organization

Anexo 3. Precios pagados a los productores (centavos de dólar/libra)

	Colombia	India	Brasil	Guatemala	Honduras	Etiopia	India	Brasil	Vietnam	Uganda	México	Indonesia
1990	69.5	66.8	54.3	54.6	50.3	61.1	44.3	34.8	36.9	7.5	79.6	29.7
1991	67.1	61.5	44.0	57.5	56.1	68.2	40.6	27.5	30.7	11.8	86.6	29.9
1992	54.6	54.0	45.2	40.2	40.1	61.2	39.8	27.6	30.7	9.0	58.3	24.9
1993	50.1	57.9	52.9	41.4	37.5	61.7	44.2	35.5	34.5	14.3	79.3	28.5
1994	86.0	78.4	114.6	75.3	81.6	109.5	56.5	85.4	86.0	46.4	157.9	91.4
1995	99.6	84.7	115.5	99.3	102.5	115.0	66.5	97.5	95.2	59.7	162.8	95.7
1996	93.6	78.3	96.3	83.8	67.7	67.7	56.7	69.8	57.4	37.4	123.4	58.4
1997	133.2	130.2	145.4	97.3	116.9	91.1	76.3	77.9	56.1	41.5	136.1	58.4
1998	102.1	99.5	105.2	102.4	93.3	91.9	75.6	77.7	65.9	43.8	101.7	59.4
1999	86.4	67.4	74.1	79.2	61.5	65.6	57.6	56.9	50.7	36.2	80.9	46.5
2000	75.0	63.7	66.0	70.4	54.3	56.4	35.9	41.5	26.6	20.1	64.1	22.4
2001	58.0	43.8	37.0	45.3	34.3	43.8	23.4	19.4	15.1	11.0	54.0	13.6
2002	52.6	39.6	30.9	49.6	37.1	26.9	22.1	20.0	18.1	12.7	45.1	14.7
2003	48.3	43.5	42.8	48.4	41.7	34.6	28.6	31.6	27.9	20.6	64.0	16.6
2004	60.8	58.3	56.3	66.9	50.2	48.9	30.8	34.8	26.0	26.4	90.8	24.2
2005	89.2	96.5	87.1	92.5	78.7	64.2	52.4	46.5	35.9	40.8	139.0	34.2
2006	89.8	95.9	87.0	91.2	80.8	58.3	61.4	62.0	54.5	47.0	85.5	52.5
2007	100.1	108.0	98.3	98.3	81.6	69.8	79.4	78.9	71.1	55.9	90.9	55.8
2008	114.2	121.7	109.3	111.0	90.6	71.7	96.1	91.6	89.1	71.1	106.0	
2009	139.0	136.9	100.8	109.6	83.7	77.1	73.1	73.4	65.5	49.0		
2010	180.5	151.1	134.0	144.8	125.2	85.5	78.0	74.2	67.2	55.6		
2011	239.7	228.5	224.3	212.4	200.2	145.5	109.6	105.3	98.6	73.5		
2012	166.7	162.0	152.3	166.0	145.3	102.8	104.7	104.4	88.0	71.8		
2013	113.9	117.1	102.1	127.1	109.6	76.0	94.9	85.3	90.2	67.7		

Fuente: International Coffee Organization

Anexo 4. Precios al por menor de café tostado en determinados países importadores US\$/ lb

	Reino Unido	Italia	Bélgica	Japón	Países Bajos	Alemania	Estados Unidos	España	Francia	Polonia
1990	10.55	5.31	3.27	10.26	3.03	3.99	2.97	3.62	3.73	
1991	10.41	5.62	2.92	11.88	2.95	3.84	2.81	3.50	3.43	
1992	10.09	5.86	3.05	12.62	3.13	4.00	2.58	3.50	2.31	
1993	8.44	4.59	2.78	14.57	2.80	3.62	2.47	2.79	2.03	
1994	11.36	4.68	3.42	14.69	3.26	4.18	3.40	2.76	2.40	
1995	13.79	5.70	4.88	17.72	4.03	5.02	4.04	4.45	3.69	5.67
1996	13.35	5.92	4.04	15.24	3.65	4.17	3.43	4.18	3.30	4.37
1997	14.90	5.45	3.98	14.22	3.67	4.03	4.11	3.57	2.76	3.54
1998	15.42	5.53	4.19	13.52	3.67	4.04	3.77	3.62	2.78	3.63
1999	14.33	5.16	3.55	15.32	3.11	3.42	3.43	3.23	2.55	3.19
2000	12.91	4.44	3.22	12.92	2.81	2.83	3.45	2.69	2.15	2.81
2001	11.85	4.33	3.00	8.60	2.55	2.63	3.09	2.54	1.99	2.57
2002	12.11	4.57	3.05	8.13	2.60	2.73	2.92	2.58	2.07	2.11
2003	13.34	5.47	3.60	8.19	3.20	3.18	2.92	3.00	2.50	2.12
2004	14.56	6.01	3.87	8.75	3.47	3.33	2.85	3.23	2.72	2.26
2005	14.74	6.13	4.10	8.22	3.75	4.06	3.26	3.22	2.75	2.56
2006	15.82	6.29	4.32	8.16	3.96	4.33	3.20	3.42	2.97	2.76
2007	17.92	7.02	4.91	8.09	4.45	4.69	3.47	3.85	3.41	3.49
2008	16.83	7.87	5.46	8.32	5.05	5.13		4.31	3.86	4.45
2009	15.99	7.68	5.26	6.07	4.70	4.75	3.67	4.16	3.79	3.49
2010	15.70	7.34	5.18	6.39	4.57	4.76	3.91	3.92	3.62	3.64
2011	19.02	8.52	6.48	7.35	5.98	5.10	5.19	4.42	4.13	4.14
2012	19.20	8.49	6.20	7.57	5.83	4.74	5.68	4.47	3.92	4.16
2013	18.92	8.99	6.24	6.05	5.74	5.65	5.45	4.53	3.92	3.92

Fuente: International Coffee Organization