



**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

**CAMPUS MONTECILLO**

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

***ECONOMÍA***

**ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CACAÓ EN EL  
EJIDO XOCHIMILCO VIEJO MUNICIPIO DE OSTUACÁN, CHIAPAS**

**JOAQUÍN CRUZ JIMÉNEZ**

**T E S I S**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS**

***Montecillo, Texcoco, Edo. de México.***

2008

LA PRESENTE TESIS TITULADA: “ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL EJIDO XOCHIMILCO VIEJO MUNICIPIO DE OSTUACAN, CHIAPAS”, REALIZADA POR EL ALUMNO: JOAQUÍN CRUZ JIMÉNEZ, BAJO LA DIRECCIÓN DEL CONSEJO PARTICULAR INDICADO, HA SIDO APROBADA POR EL MISMO Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO Y DIRECTOR:

DR. JOSÉ MIGUEL OMAÑA SILVESTRE

ASESOR:

DR. ROBERTO GARCÍA MATA

ASESOR:

DR. GUSTAVO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR:

MC. SUSANA PRADO TASCH

Montecillo, Texcoco, México, Junio de 2008

# ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL EJIDO XOCHIMILCO

## VIEJO MUNICIPIO DE OSTUACAN, CHIAPAS

### RESUMEN

Para determinar el nivel de producción que permite a los productores de cacao (*Theobroma cacao* L), del Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán, Chiapas, maximizar sus ganancias o minimizar sus pérdidas en el corto plazo para ello se estimó un modelo de tipo cúbico tal como lo señala la teoría económica. Bajo el supuesto de competencia perfecta, los resultados de la investigación señalan que el nivel de equilibrio del productor es un rendimiento de 964.13 kilogramos por hectárea, dicha producción es la que maximiza las ganancias o minimiza las pérdidas en el corto plazo, pero alcanzar dicho nivel requiere de un verdadero esfuerzo de productividad dada las condiciones de producción en el Ejido. Al nivel de producción promedio actual de 543 kilogramos por hectárea los productores están teniendo una ganancia unitaria de 0.76 pesos por kilogramo. Estas ganancias son limitadas a un 60% de los productores ya que el análisis de la estructura de costos muestra que el 40% de ellos, que tienen un rendimiento por debajo de 480 kilogramos por hectárea, están incurriendo en pérdidas.

La investigación también indica que el cacao es intensivo en el uso de la mano de obra, siendo ésta en alta proporción de origen familiar lo que representa un costo implícito. Si sumamos a este costo implícito el costo de intereses sobre capital invertido, la cantidad global de costos implícitos no considerados por los productores en el cálculo de su ganancia toma gran importancia el que los productores perciban ganancias ficticias al no contabilizar la totalidad de los costos en su unidad de producción.

Palabras clave: cacao, competencia perfecta, ganancia unitaria, costo implícito, corto plazo

PRODUCTION COST ANALYSIS OF GRAIN COCOA IN THE EJIDO XOCHIMILCO  
VIEJO MUNICIPALITY OF OSTUACÁN, CHIAPAS

ABSTRACT

In order to determine the production level that allows cocoa (*Theobroma cacao L.*) producers in the Ejido Xochimilco Viejo municipality of Ostuacán, Chiapas maximize his profits or minimize his losses in the short run, a econometric model was run according to economic theory. Under perfect competition, the investigation result shows that the producer equilibrium is of 964.13 kilograms per hectare, such production level is which maximizes profits or minimizes losses in the short run, but to get to that production level a real productivity effort is needed due to the conditions of production in the Ejido. To the current production level of 543 kilograms per hectare, producers are having a small unitary profit of 0.76 pesos per kilogram. This profit is limited only to 60% of the interviewed producers because the analysis of the cost structure shows that 40% of them, with a yield under 480 kilograms per hectare, are having negative results.

The research also indicates that cocoa production is intensive in labor and with a high proportion of labor representing this way an implicit cost. If we add interests of invested capital as another implicit cost, total implicit cost not considered by the producers in the calculation of his profits takes a great importance and producers perceive not real profits because they don't count all cost incurred in the production unit.

Key Words: cocoa, perfect competition, unitary profit, implicit cost, short run

## **AGRADECIMIENTOS**

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por financiar mis estudios de maestría.

Al Programa de Economía del Instituto de Estadística, Socioeconomía e Informática del Colegio de Postgraduados, por los recursos humanos y materiales que permitieron la realización de la presente investigación.

Al Dr. José Miguel Omaña Silvestre por brindarme la oportunidad de trabajar con él y compartirme sus experiencias.

Al Dr. Roberto García Mata por su valiosa aportación durante el desarrollo de este trabajo de tesis.

Al Dr. Gustavo Ramírez Valverde, por sus aportaciones en el enriquecimiento de este trabajo.

Al M.C. Susana Prado Tasch, por sus comentarios en la revisión de esta investigación.

A todos los profesores del Programa de Economía por sus conocimientos compartidos.

## CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. General.....	3
1.2.2. Particulares.....	3
1.3. Hipótesis.....	4
1.4. Revisión de literatura.....	4
<b>II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>6</b>
2.1. Determinantes de los costos de producción.....	6
2.2. El costo social de producción.....	6
2.3. El costo privado de producción.....	7
2.4. El corto y el largo plazo.....	7
2.4.1. Los costos fijos y variables en el corto plazo.....	8
2.4.2. El costo total en el corto plazo.....	9
2.4.3. Los costos promedio y marginal.....	11
2.4.4. Las curvas de costo en el corto plazo.....	16
<b>III. SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO DEL CACAO.....</b>	<b>18</b>
3.1. Contexto mundial.....	18
3.1.1. Producción.....	18
3.1.2. Precios.....	19
3.1.3. Países exportadores e importadores.....	20
3.2. Contexto nacional.....	22
3.2.1. Superficie sembrada.....	22
3.2.2. Volumen de producción.....	22
3.2.3. Rendimiento.....	23
3.2.4. Precio medio rural.....	24
<b>IV. METODOLOGÍA.....</b>	<b>25</b>
4.1. Modelo microeconómico.....	25
4.2. Unidad de análisis.....	26
4.3. Muestreo poblacional y recolección de información.....	26
4.4. Variables de estudio.....	27
4.5. Procedimiento para obtener la función de costos.....	31
4.6. Forma funcional de la función de costos.....	31
4.7. El modelo econométrico.....	31

<b>V. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
5.1. Caracterización de la producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán, Chiapas.....	34
5.2. Análisis de los costos de producción.....	45
5.3. Modelo econométrico.....	48
5.4. Análisis económico.....	50
5.4.1. Producción de equilibrio.....	54
5.4.2. Ganancia máxima en equilibrio (competencia perfecta).....	55
5.4.3. Ganancia máxima con la producción actual.....	56
5.4.4. Nivel de producción que iguala el Costo Total con el Ingreso Total....	57
5.4.5. Precio y producción de oferta mínima.....	57
5.4.6. Precio que permite al productor igualar pérdidas y ganancias.....	58
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>60</b>
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	62
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>
A.1. Variables de caracterización del cultivo de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	65
A.2. Estructura de los costos fijos de producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	66
A.3. Estructura de los costos variables de producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	67
A.4. Precios mundiales de cacao, 2002 – 2008.....	68
A.5. Principales países exportadores de cacao, 1994 y 2004.....	68
A.6. Principales países importadores de cacao, 1994 y 2004.....	69
A.7. Superficie sembrada, producción, valor, rendimiento y precio medio rural del cacao en México, 1990 -2006.....	69
A.8. Gráfica de costo total de producción de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán Chiapas, 2006.....	70
A.9. Gráfica de costo total de producción, costo variable y costo fijo de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán Chiapas, 2006.....	70
A.10. Gráfica de costo medio de producción, costo variable medio y costo marginal de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán Chiapas, 2006.....	71
A.11. Modelo SAS para estimación del CVT.....	72
A.12. Guía de entrevista a productores de cacao.....	73

## LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 5.1. Estructura de los costos de producción por tamaño de plantación en el Ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	45
Cuadro 5.2. Estructura de los costos variables de producción en el Ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	46
Cuadro 5.3. Ganancia promedio de los productores de cacao sin apoyo gubernamental y por tamaño de plantación, 2006.....	47
Cuadro 5.4. Ganancia promedio de los productores de cacao con apoyo gubernamental y por tamaño de plantación, 2006.....	47
Cuadro 5.5. Ganancia de los productores de acuerdo al rango de rendimiento, 2006.....	48

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1. Costo fijo, variable y total.....	9
Figura 2.2. Costo Fijo Promedio.....	12
Figura 2.3. Costo Variable Promedio.....	13
Figura 2.4. Costo Total Promedio.....	14
Figura 2.5. Costo Marginal.....	16
Figura 2.6. Curvas de costos en el corto plazo.....	17

## LISTA DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 3.1. Producción mundial de cacao, 2002-2008.....	18
Gráfica 3.2. Principales países productores de cacao.....	19
Gráfica 3.3. Precios internacionales del cacao, 2002-2008.....	20
Gráfica 3.4. Principales países exportadores de cacao.....	21
Gráfica 3.5. Principales países importadores de cacao.....	21
Gráfica 3.6. Superficie sembrada de cacao en México, 1990-2006.....	22
Gráfica 3.7. Volumen de la producción de cacao en México, 1990-2006.....	23
Gráfica 3.8. Rendimiento del cacao en México, 1990-2006.....	24
Gráfica 3.9. Precio medio rural del cacao en México, 1990-2006.....	24
Gráfica 5.1. Actividad económica principal de los productores de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	34
Gráfica 5.2. Subsidio recibido por los productores de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	35
Gráfica 5.3. Organización con la que se identifican los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	36
Gráfica 5.4. Tipo de mano de obra utilizada por los productores de cacao del ejido	



Gráfica 5.5.	Xochimilco Viejo, 2006.....	37
	Tipo tenencia de la tierra de los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	38
Gráfica 5.6.	Tipo cacao de los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	38
Gráfica 5.7.	Edad de la plantación de los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	39
Gráfica 5.8.	Superficie cultivada por los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	40
Gráfica 5.9.	Densidad de población de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006.....	41
Gráfica 5.10.	Costo total y costo variable de producción.....	51
Gráfica 5.11.	Costo Total Medio.....	52
Gráfica 5.12.	Costo Variable Medio.....	53
Gráfica 5.13.	Costo Marginal.....	53

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de cacao en México (*Theobroma cacao L.*), representa la fuente principal de ingresos para miles de familias en los estados de Tabasco y Chiapas. Tabasco es el principal productor de cacao a nivel nacional seguido por Chiapas, con un 66.70% y 32.49% de la superficie sembrada respectivamente (SAGARPA 2006).

Tanto Tabasco como Chiapas aportan el 99.39% de la producción de cacao, la cual se destina a la industria nacional y también a las exportaciones de este producto. De acuerdo a Juárez (2004), un 55% de la producción nacional se destina al mercado nacional y 45% a las exportaciones y un estimado de 197,100 personas tiene un beneficio económico derivado de la producción primaria.

En 2006 Chiapas aportó 11,214.18 toneladas a la producción nacional, cifra que representa un 29.39% de la producción. Dentro del estado de Chiapas el distrito de desarrollo rural de Tapachula es la que aporta mayor porcentaje a la producción estatal, con un 66.9% de la producción del estado, seguido por el distrito de Pichucalco con un 28.5% (SAGARPA 2006).

El presente estudio se realiza en el Ejido Xochimilco Viejo en el municipio de Ostuacán, Chiapas; mismo que pertenece al distrito de Pichucalco. Ostuacán se encuentra localizado al noroeste del estado, representando un 0.85% del territorio estatal, colinda con los municipios de Pichucalco, Francisco León, Tecpatan y el estado de Tabasco. Las principales actividades económicas dentro del municipio son la ganadería y la agricultura. En 2006, INEGI reportó que un 5.52% de territorio municipal era de uso agrícola, mientras que el 57.06% era de uso pecuario, lo que hace resaltar la importancia que tiene esta actividad en el municipio.

En 2006 el municipio contaba con un total de 1,850 hectáreas con plantaciones de cacao de la cual se obtuvo un nivel de producción de 1,073 toneladas, lo que equivale a un 6.4% de la producción estatal (INEGI 2006).

## 1.1. Planteamiento del problema

Como resultado de la disminución en los precios del cacao en el mercado internacional en los 80s muchos productores se han visto en la necesidad de abandonar sus cultivos, o bien a cambiar el uso del suelo, siendo este último más común; prefiriéndose las actividades pecuarias en especial la producción bovina de pastoreo y de doble propósito. No obstante, para un gran número de productores el cambio en el uso del suelo no ha sido posible debido a que no cuentan con los recursos económicos suficientes para cambiar a actividades pecuarias o bien por el desconocimiento de esta actividad; por lo que han preferido conservar sus plantaciones y operar su explotación agrícola aún cuanto tengan pérdidas.

La alta dependencia directa de un gran número de familias, dentro del municipio de Ostuaacán, de los ingresos provenientes de la comercialización de cacao en grano, tanto en baba<sup>1</sup> como en seco; así mismo de forma indirecta de otras familias a través de salarios provenientes de la remuneración en la labores en las plantaciones, hace necesario un análisis económico a detalle de la situación actual imperante dentro del municipio en especial en relación a los costos de producción de cacao y las ganancias o pérdidas con la que operan los productores.

La evidencia empírica u observación directa de los productores, revela que los mismo no toman en cuenta la totalidad de costos en la determinación de sus ganancias, en especial los costos implícitos. Los costos de la tierra y la mano de obra familiar en particular, son generalmente omitidos en la determinación de sus costos totales y por ende en la determinación de sus ganancias. Lo anterior debido a que la tierra es propiedad de los productores y la mano de obra en gran parte es de origen familiar. Además de ello el hecho de recibir subsidios de la Secretaría de Desarrollo Rural a través del Centro de Investigación y Desarrollo de Plantaciones (COPLANTA) incrementa sus ingresos no provenientes del cultivo.

De acuerdo con el supuesto básico de la teoría de la empresa, los productores toman decisiones como si trataran de maximizar sus ganancias o de minimizar sus pérdidas; se puede decir que si bien de forma implícita este supuesto está presente; en el momento de contabilizar los costos de

---

<sup>1</sup> La presentación en baba se refiere al cacao fresco recién cosechado recubierto de mucilagos y que no ha tenido ningún tipo de beneficio.

producción no se actúa del todo de manera racional, al omitir los costos implícitos, lo que resulta en ganancias ficticias. La hipótesis central que se plantea es que debido a la omisión de costos los productores perciben ganancias no reales.

Por lo anterior, se propone este trabajo de investigación, considerando el periodo 2006, a fin de analizar la estructura de costos de producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán, Chiapas; aunado a la estimación de una función de costos de producción adecuada para el municipio que pueda explicar y predecir el comportamiento de los mismos en relación al nivel de producción y al mismo tiempo determinar los niveles óptimos de producción que maximizan ganancia.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 General**

Estimar la función de costo total de producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán, Chiapas, tomando en cuenta la totalidad de los costos en que incurrir los productores.

### **1.2.2 Particulares**

- Determinar los niveles de producción óptima donde los productores maximizan sus ganancias o minimizan sus pérdidas
- Analizar el nivel de producción actual de los cacaoteros a fin de determinar si éstos operan con pérdidas o ganancias
- Derivar las funciones de Costo Medio, Costo Variable Medio y Costo Marginal
- Relacionar el nivel de producción en que operan los cacaoteros con la fase de cierre o producción de la empresa de acuerdo a la teoría de la empresa
- Calcular los niveles de pérdidas o ganancias de las unidades de producción en general de acuerdo a las funciones de costos obtenidas

### **1.3. Hipótesis**

- Los productores perciben ganancias ficticias dado que omiten los costos implícitos en el cálculo de sus ganancias, siendo muchos casos que incluso están operando con pérdidas.
- A pesar de las pérdidas, los productores se mantienen dentro de la actividad por que los ingresos netos más el subsidio que reciben son suficientes para cubrir sus costos de producción.

### **1.4. Revisión de literatura**

Estudios similares a la presenten investigación muestran resultados que pueden darnos una idea de los costos de producción de cacao u otros productos, algunos de estos estudios se resumen a continuación.

Escobedo (1991) realizó un estudio sobre costos de producción de cacao en el municipio de Comalcalco, Tabasco con la finalidad de generar recomendaciones sobre los niveles de producción que permitan a los productores de cacao, que operan bajo condiciones tecnológicas prevalecientes en el municipio, maximizar sus ganancias o minimizar sus pérdidas en el corto plazo, para ello realizó encuestas entre los productores de cacao de dicho municipio. Las conclusiones de la investigación indican que el nivel promedio de ingreso de los productores de cacao en el municipio de Comalcalco, Tabasco no fue suficiente para cubrir el total del sus costos fijos y variables, determinando niveles de pérdidas al nivel de producción promedio calculado. Se afirma que las pérdidas se explican principalmente por los bajos ingresos de los productores debido a los bajos rendimientos, más los elevados costos de producción.

Así mismo se concluye que los costos fijos resultaron ser mayores que los costos variables debido al elevado costo de oportunidad de la plantación y a los intereses sobre el capital invertido. Otra conclusión es que a pesar de las pérdidas registradas, los productores se mantienen dentro de la actividad porque en promedio sus ingresos cubren el total de sus costos variables y un 70% de sus costos fijos.

Madrid (2001) realizó un estudio titulado “Análisis de costos de producción en el cultivo de la cebada en Calpulalpan, Tlaxcala”. El objetivo de dicho estudio fue analizar la estructura de los

costos de producción e investigar la existencia de economías de escala en la producción de cebada de temporal.

Del estudio se determinó que no es rentable cultivar cebada en Calpulalpan. Se sigue cultivando porque la mayoría de los agricultores no consideran los costos implícitos y por que el rendimiento varía a través de los años. Así mismo, a través del modelo econométrico se determinó que si existen economías de escala en el municipio.

Se menciona que un factor determinante de la producción de cebada maltera es el clima, puesto que en el ciclo en que se realizó el análisis, las heladas tuvieron fuertes repercusiones en el rendimiento. En consecuencia el ingreso obtenido fue equivalente a los costos.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Determinantes de los costos de producción

Gould y Lazear (1998) afirman que “las condiciones físicas de la producción, el precio de los recursos y la eficiencia económica de un empresario determinan conjuntamente el costo de producción de una empresa. La función de producción proporciona la información necesaria para trazar el mapa de isocuantas, los precios de los recursos determinan las curvas de isocosto. Por último, la eficiencia del empresario dicta la producción de cualquier volumen mediante la combinación de insumos que iguala la tasa marginal de sustitución técnica con la razón de precios de los insumos. Por lo tanto, cada punto de tangencia determina un nivel de producción y su costo total asociado. A partir de esta información, podemos construir un cuadro, una curva, o una función matemática que relacione el costo total con el nivel de producción. Este es el esquema de costos o función de costos”.

### 2.2. El costo social de la producción

“El costo social de la producción es el costo en que incurre una sociedad cuando se utilizan sus recursos para producir un bien determinado. En todo momento una sociedad posee una concentración de recursos, de propiedad individual o colectiva, según la organización política de la sociedad en cuestión. Desde un punto de vista social, el objetivo de la actividad económica es obtener la mayor producción posible con este conjunto de recursos. Por supuesto, lo “posible” no depende sólo de la utilización eficiente y plena de los recursos, sino también de la lista específica de los bienes que se produzcan” (Gould y Lazear 1998).

“El costo social del uso de un conjunto de recursos para producir una unidad del bien X es el número de unidades del bien Y que deben sacrificarse en el proceso. Se utilizan recursos para producir tanto X como Y (y todos los demás bienes). Los recursos utilizados en la producción de X no pueden usarse en la producción de Y ni de ningún otro bien”. (Gould y Lazear, 1998)

El anterior concepto del costo, se le llama más frecuentemente, el costo de producción alternativa o de oportunidad.

### **2.3. El costo privado de la producción**

“El costo privado de la producción es el costo o el precio que un empresario debe pagar para obtener los recursos utilizados en la producción”.

“Las curvas del costo muestran el costo mínimo de obtener diversos niveles de producción. Se incluyen costos tanto explícitos como implícitos”.

“El empresario paga cierta suma para comprar los recursos, los utiliza en la producción de un bien y luego vende ese bien, estos costos son los costos explícitos. Pero un economista se apresuraría a decir a este empresario que debe hacer otros cálculos y considerar los costos implícitos. Los costos explícitos se refieren a los gastos reales de la empresa para comprar o alquilar los insumos que necesita” (Pindyck 1995).

Salvatore (1992) dice que “los costos implícitos son una suma fija (en el corto plazo) que debe añadirse a los costos explícitos para determinar el beneficio económico neto. Los costos implícitos se refieren al valor de los insumos propiedad de la empresa y que utiliza en sus propios procesos de producción. El valor de estos insumos propios debe imputarse o estimarse a partir de lo que podrían ganar en su mejor uso alternativo”.

### **2.4. El corto y el largo plazo**

“El corto plazo, es definido como un periodo en el que ciertos tipos de insumos no pueden aumentar o disminuir. Es decir, en el corto plazo hay ciertos insumos cuyo uso no se puede cambiar, cualquiera que sea el nivel de la producción. Así mismo, hay otros insumos, llamados insumos variables, cuyo uso sí se puede cambiar. En cambio, en el largo plazo todos los insumos son variables, es decir, se puede variar la cantidad de todos los insumos para obtener la combinación de insumos más eficaz. En el corto plazo, la cantidad de uno o más factores de la producción (pero no todos) son fijos” (Pindyck 1995).



“La definición del largo plazo es razonablemente clara; es un periodo suficientemente largo para que todos los factores de producción puedan ajustarse a plenitud. El corto plazo es un concepto más nebuloso. En un nanosegundo no se puede cambiar virtualmente nada en el proceso de producción. Obviamente hay muchos cortos plazos, y cuanto más tiempo se considere, mayores serán las posibilidades de sustitución y ajuste de los factores. Los costos de producción de un volumen dado dependerán claramente del tiempo disponible para hacer ajustes en las cantidades utilizadas de los factores productivos” (Gould y Lazear 1998).

#### **2.4.1. Los costos fijos y variables en el corto plazo**

“Los costos fijos en el corto plazo corresponden a los insumos fijos. Los diversos insumos fijos tienen precios unitarios; el costo fijo explícito es simplemente la suma de los precios unitarios multiplicados por el número fijo de unidades utilizadas. En el corto plazo, el costo implícito es también fijo; por lo tanto, es un elemento del costo fijo” (Salvatore 1992).

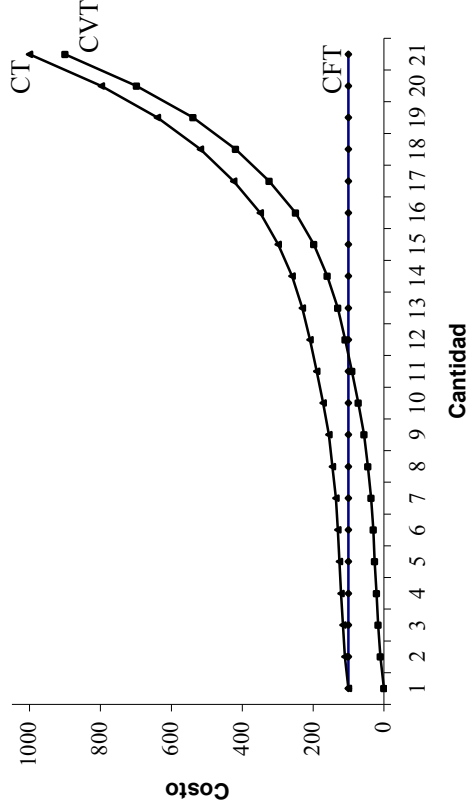
“El costo fijo total es la suma del costo fijo explícito en el corto plazo y el costo implícito en que incurre un empresario. Los costos fijos totales (*CFT*) se refieren a las obligaciones totales en que incurre la empresa por unidad de tiempo para todos los insumos fijos (Salvatore 1997). El costo variable total es la suma de las cantidades gastadas en cada uno de los insumos variables utilizados” (Gould y Lazear, 1998).

“Para cualquier nivel de producción el costo total (*CT*), en el corto plazo, es igual a la suma del costo fijo total (*CFT*) más el costo variable total (*CVT*). Por lo tanto, la curva de costo total (*CT*) tiene la misma forma que la curva de costo variable total (*CVT*) pero en todas partes se encuentra a una distancia igual al costo fijo total (*CFT*) por encima de ella”. (Gould y Lazear, 1998)

Los costos fijos totales (*CFT*) son constantes en cualquier nivel de producción; esto se presenta gráficamente en una curva *CFT* paralela al eje de las cantidades. Los costos variables totales (*CVT*) son cero cuando la producción es cero y aumentan según se incrementa la producción (*Q*).

“La forma específica de la curva costo variable total ( $CVT$ ) se deriva directamente de la ley de los rendimientos decrecientes. Hasta el punto de inflexión (Figura 2.1) la empresa está utilizando una cantidad tan pequeña de los insumos variables junto con sus insumos fijos que la ley de los rendimientos decrecientes aun no opera. Por eso la curva costo variable total ( $CVT$ ) es cóncava descendente y aumenta a una tasa decreciente. En el punto de inflexión comienza a operar la ley de los rendimientos decrecientes, por lo que a la derecha de dicho punto la curva costo variable total ( $CVT$ ) es cóncava ascendente y aumenta a una tasa creciente” (Salvatore 1997).

Gráficamente se observa que el costo variable total ( $CVT$ ) tiene ordenada al origen y el costo total ( $CT$ ) tiene su ordenada igual a costo fijo total ( $CFT$ ). Como ya se señaló y como se observa en la gráfica, la distancia entre el  $CT$  y el  $CVT$  es igual a la magnitud del  $CFT$  (Figura 2.1).



**Figura 2.1. Costo fijo, variable y total**

#### 2.4.2. El costo total en el corto plazo

“El análisis del costo total en el corto plazo depende de dos proposiciones: a) las condiciones físicas de la producción y los precios unitarios de los insumos determinan el costo de producción asociado a cada nivel de producción posible; y b) el costo total ( $CT$ ) puede dividirse en dos componentes: el costo fijo ( $CFT$ ) y el costo variable ( $CVT$ )” (Gould y Lazear 1998).

$$CT = CFT + CVT$$

El costo fijo es constante cualquiera que sea el nivel de producción. Si la producción es mayor que cero, también deben usarse insumos variables. Cuanto mayor sea el nivel de insumo variable mayor será el costo variable.

“Los costos variables aumentan conforme aumenta el nivel de producción debido a que un aumento en el nivel de producción requiere de un aumento en el empleo de los insumos variables. En la agricultura, la afirmación anterior no deja de tener validez puesto que en cultivos de plantación en edad productiva, no obstante que las buenas condiciones agroclimáticas y edafológicas de alguna región permita a los productos agrícolas se puedan dar durante un ciclo agrícola sin la eventual participación del agricultor, estos no podrán ser cosechados y realizar su valor en el mercado sin la intervención del trabajo humano, mismo que será necesario aumentar a medida que las necesidades de cosecha así lo requieran (Escobedo, 1991). Por esta razón, la forma de la función de costo total ( $CT$ ) es el resultado de la función de costo variable total ( $CVT$ ), de hecho, la pendiente de ambas funciones debe ser la misma en todos los puntos y en cada punto particular ambas funciones son distintas en una magnitud igual al costo fijo total ( $CFT$ ). Esto último, se puede demostrar algebraicamente considerando la siguiente ecuación de costo total cúbica”:

$$CT = a + bQ - cQ^2 + dQ^3$$

donde,  $CT$  : es el costo total

$a$  : es el costo fijo total

$b$ ,  $c$  y  $d$  : son los coeficientes de la función

$Q$  : representa la producción

Puesto que  $CT = CFT + CVT$  y  $CFT = a$ , entonces:

$$CVT = bQ - cQ^2 + dQ^3$$

“Donde se observa que la diferencia entre el costo total ( $CT$ ) y el costo variable total ( $CVT$ ) es justamente el costo fijo total ( $CFT$ ). Si, a su vez, se obtiene la derivada de ambas funciones de costo con respecto a  $Q$  es posible conocer sus respectivas pendientes, como se ilustra a continuación”:

$$\frac{\partial CT}{\partial Q} = b - 2cQ + 3dQ^2$$

$$\frac{\partial CVT}{\partial Q} = b - 2cQ + 3dQ^2$$

donde se observa que  $\frac{\partial CT}{\partial Q} = \frac{\partial CVT}{\partial Q}$

#### 2.4.3. Los costos promedio y marginal

“El costo total de la producción, incluido el costo implícito, es muy importante para un empresario. Sin embargo, podríamos entender mejor el costo total analizando el comportamiento de diversos costos promedio y el costo marginal” (Gould y Lazear 1998).

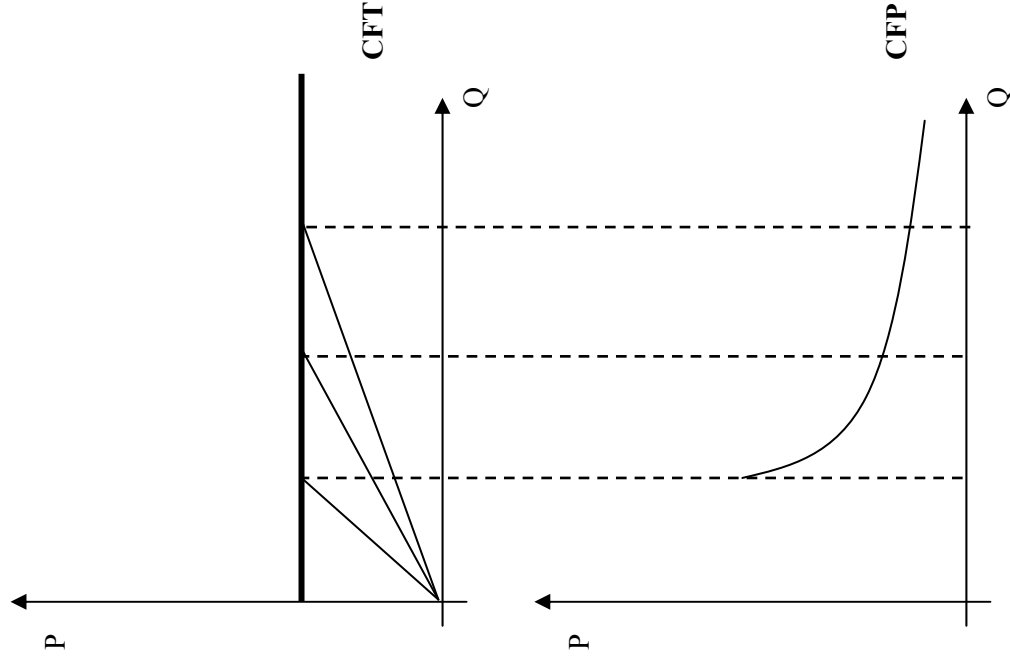
“Aun cuando las curvas de costo total ( $CT$ ) son muy importantes, las de costos unitarios son incluso más importantes en el análisis a corto plazo de la empresa. Las curvas de costo unitario a corto plazo son las del costo fijo promedio ( $CFP$ ), costo variable promedio ( $CVP$ ), costo promedio ( $CP$ ) y las curvas de costo marginal ( $CMg$ )”.

El costo fijo promedio ( $CFP$ ) es el costo fijo total ( $CFT$ ) dividido por el volumen de producción ( $Q$ ). Algebraicamente se tiene:

$$CFP = \frac{CFT}{Q}$$

“La curva costo fijo promedio (*CFP*) tiene pendiente negativa en toda su extensión, por que la razón del costo fijo respecto al volumen de producción debe disminuir a medida que aumente dicho volumen. Matemáticamente, la curva *CFP* es una hipérbola rectangular”.

“El costo fijo promedio (*CFP*) se obtiene de la pendiente de la línea trazada del origen a cualquier punto de la curva de costo fijo total (*CFT*). Al aumentar la producción, la pendiente de la línea desde el origen hasta la curva costo fijo total (*CFT*), que es igual al costo fijo promedio (*CFP*), declina continuamente” (Figura 2.2).



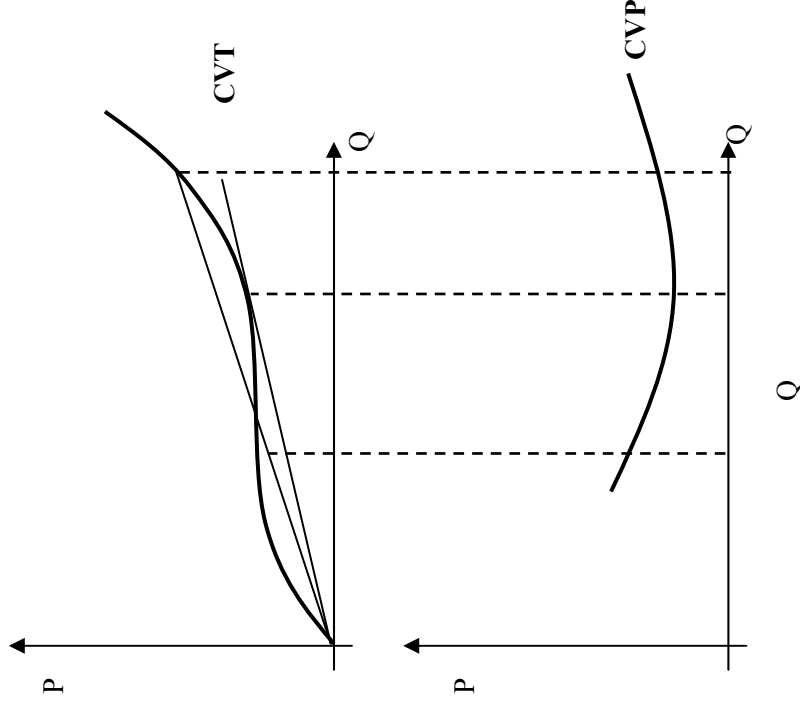
**Figura 2.2. Costo Fijo Promedio**

El costo variable promedio (*CVP*) es el costo variable total (*CVT*) dividido por el volumen de la producción (*Q*). Algebraicamente se tiene:

$$CVP = \frac{CVT}{Q}$$

“Hay una gran diferencia entre *CVP* y *CFP*; aquella no tiene una pendiente negativa en toda su extensión. EL *CVP* desciende en un principio, llega a un punto mínimo y luego empieza a ascender” (Figura 2.3).

“La razón de esta curvatura se encuentra en la teoría de la producción. El costo variable total es igual al número de unidades de insumo variable usadas (*V*) multiplicado por el precio unitario del insumo (*P*). Por lo tanto, en el caso de un insumo variable,  $CVT = PV$ ”.



**Figura 2.3. Costo Variable Promedio**

“El costo total promedio (*CTP*) ó costo promedio (*CP*) es el costo total (*CT*) dividido por el volumen de producción (*Q*) (Figura 2.3). En vista de esta definición, el *CTP* podría calcularse dividiendo el *CT* entre el volumen de producción (*Q*)”:

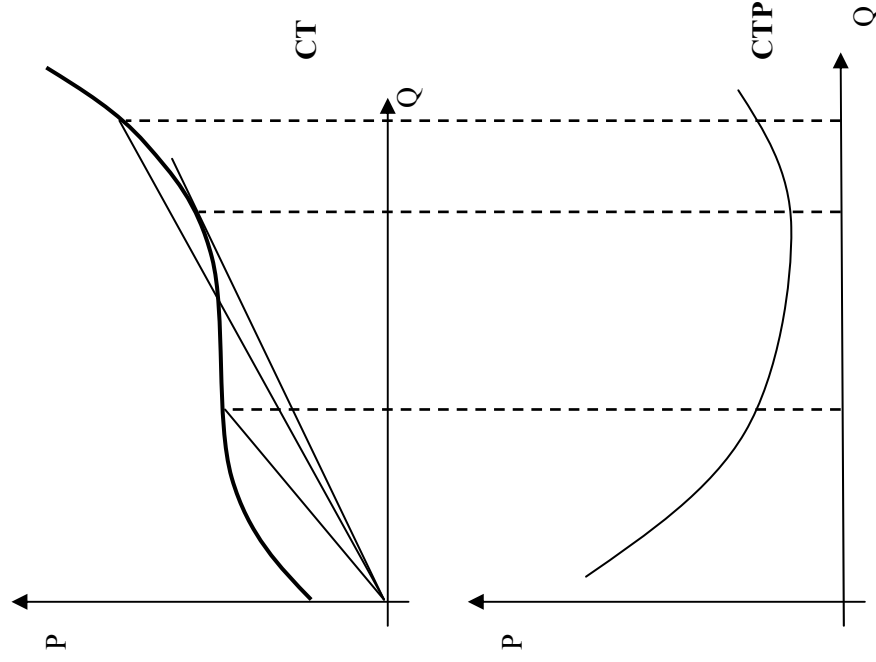
$$CTP = \frac{CT}{Q}$$

“Considerando que el costo total ( $CT$ ) es la suma del costo fijo total ( $CFT$ ) y el costo variable total ( $CVT$ ), entonces, el costo total promedio ( $CTP$ ) será igual a la suma del costo fijo promedio y el costo variable promedio, es decir”:

$$CT = CFT + CVT$$

$$CTP = \frac{CT}{Q} = \frac{CFT}{Q} + \frac{CVT}{Q} = CFP + CVP$$

Así, podemos calcular el costo promedio como la suma del costo fijo promedio y el costo variable promedio.



**Figura 2.4. Costo Total Promedio**

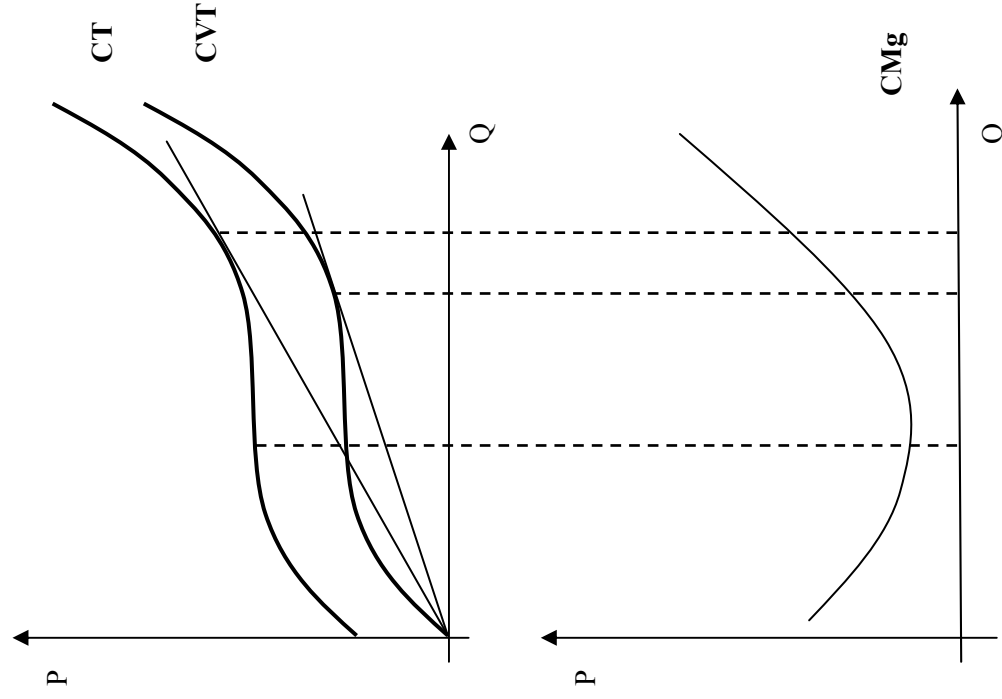
El costo marginal es la adición al costo total que se puede atribuir a la adición de una unidad de producción. El costo marginal disminuye en un principio, llega a un punto mínimo y luego aumenta.

“El costo marginal ( $CMg$ ) es igual al cambio del costo total ( $CT$ ) o del costo variable total ( $CVT$ ) debido al cambio de una unidad en la producción. Algebraicamente es la pendiente del costo total o del costo variable total”:

$$CMg = \frac{\partial CT}{\partial Q} = \frac{\partial CVT}{\partial Q}$$

“La pendiente de la curva costo variable total ( $CVT$ ) y la de costo total ( $CT$ ) son iguales para cualquier nivel de producción. Por lo tanto el costo marginal ( $CMg$ ) se determina por la pendiente de la curva costo variable total ( $CVT$ ) o por la de costo total ( $CT$ ). A medida que aumenta la producción, estas pendientes descienden continuamente hasta el punto de inflexión de la curva y a partir de ahí ascienden” (Figura 2.4).





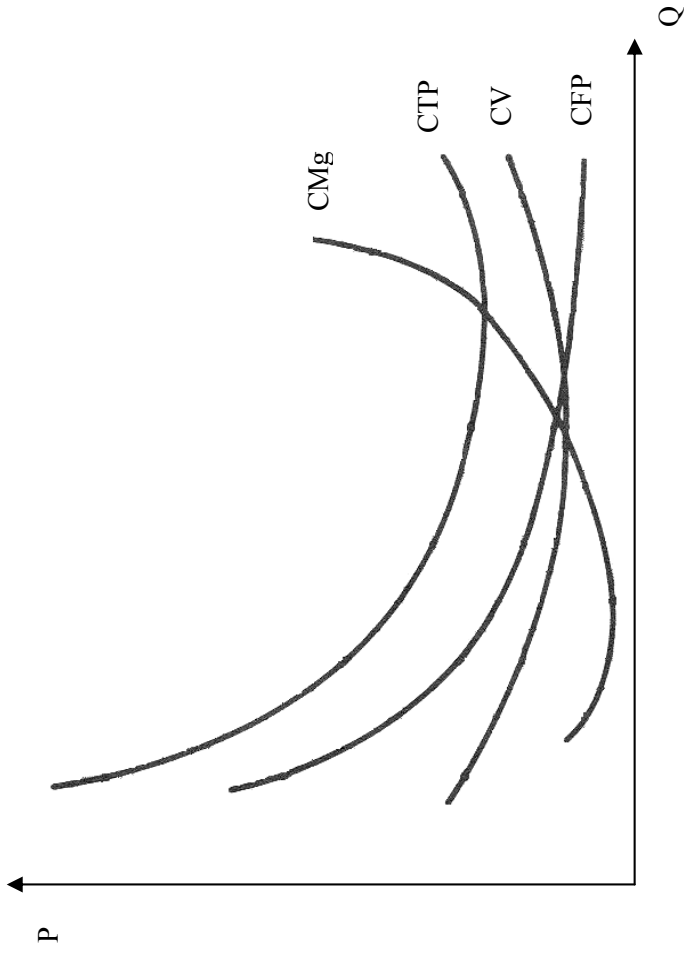
**Figura 2.5. Costo Marginal**

#### 2.4.4. Las curvas de costo en el corto plazo

El conjunto “típico” de curvas de costo en el corto plazo ilustra las propiedades de las curvas del costo promedio y del costo marginal.

“El *CFP* disminuye continuamente, aproximándose asintóticamente a ambos ejes (Figura 2.5). El *CVP* disminuye en un principio, llega a un nivel mínimo y luego aumenta. Cuando el *CVP* alcanza su nivel mínimo el *CMg* es igual al *CVP*. A medida que el *CFP* se aproxima asintóticamente al eje horizontal, el *CVP* se aproxima asintóticamente al *CTP*. El *CTP* disminuye en un principio, alcanza un nivel mínimo y luego empieza a aumentar. Cuando el *CTP* alcanza su nivel mínimo el *CMg* es igual al *CTP*. El *CMg* disminuye al principio alcanza

un nivel mínimo y luego aumenta. El  $CMg$  es igual al  $CVP$  y al  $CTP$  cuando estas curvas alcanzan sus valores mínimos. Además, el  $CMg$  se encuentra por debajo del  $CVP$  y del  $CTP$  en un intervalo en que las curvas descienden y se encuentra por arriba de ellas cuando están ascendiendo” (Gould y Lazear 1998).



**Figura 2.6. Curvas de costos en el corto plazo**

### III. SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO DEL CACAO

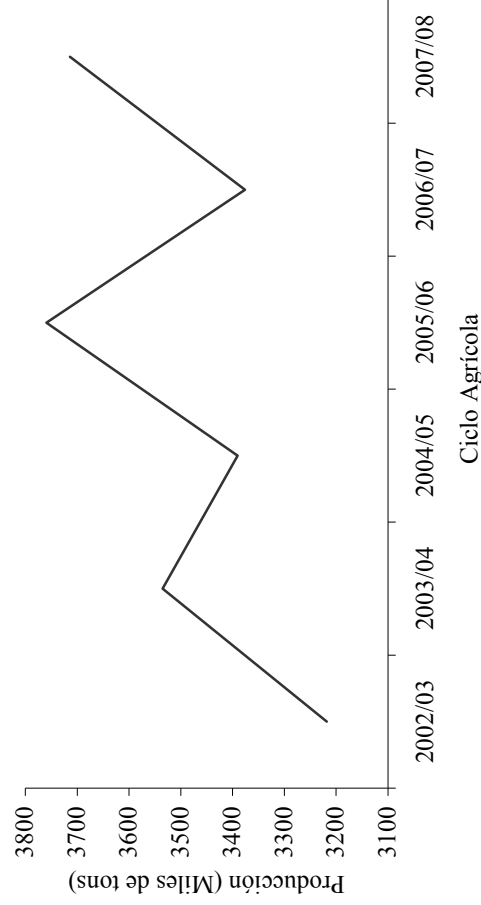
#### 3.1 Contexto mundial

La producción mundial del cacao se concentra esencialmente a 10 grados en el Norte y 10 grados en el Sur del Ecuador. Encontrando sus orígenes en Mesoamérica, el cacao aparece primero en España gracias a Hernán Cortes en 1528. Con el fin de satisfacer la demanda de las clases españolas, las primeras tentativas de plantaciones son emprendidas en los Caribes, sin éxito, luego particularmente en Ecuador hacia 1635 por los hermanos Capuchinos.<sup>2</sup>

##### 3.1.1 Producción

Entre 2002 y 2008 la producción mundial de cacao muestra un ligero crecimiento pasando de 3,218 miles de toneladas en 2002 a 3,714 miles de toneladas estimadas para el ciclo 2007/2008. En el ciclo 2005/2006 hubo un repunte de la producción alcanzando un total de 3,759 miles de toneladas (Gráfica 3.1).

**Gráfica 3.1. Producción mundial de cacao, 2002-2008**



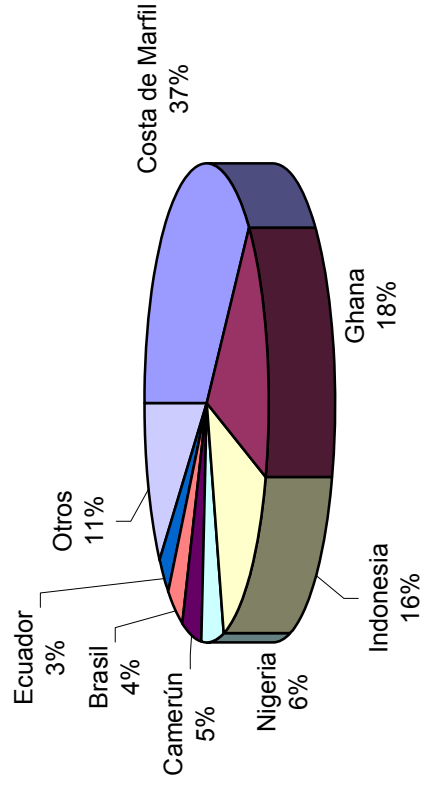
Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Internacional del Cacao (2008).

---

<sup>2</sup> Saber todo sobre el chocolate. [www.zchocolat.com](http://www.zchocolat.com). 2008.

Por otro lado cinco países, Costa de marfil, Ghana, Indonesia, Nigeria y Camerún concentran el 81.31% de la producción mundial.

**Gráfica 3.2. Principales países productores de cacao**



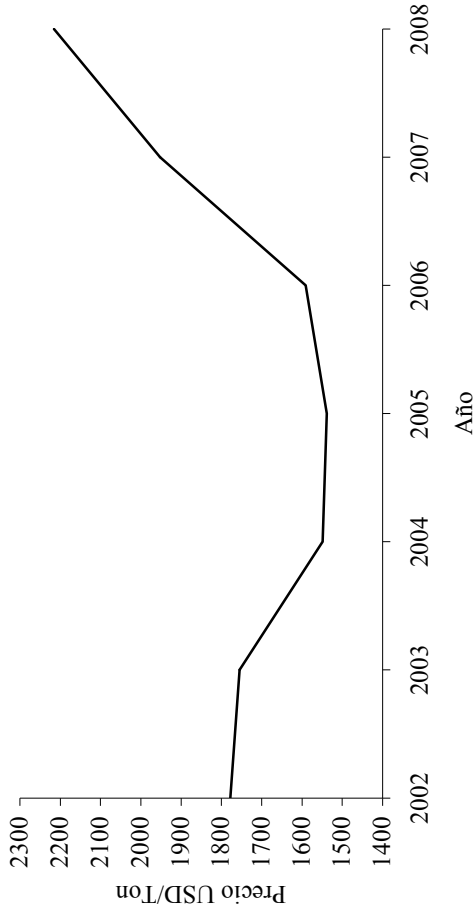
Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Internacional del Cacao (2008).

Respecto a la distribución de la producción costa de marfil tiene la mayor producción a lo largo de los años con 37%, seguido por Ghana con 18%, Indonesia con 16%, Nigeria con 6%, Camerún con 5%, Brasil con 4% y Ecuador con 3%. El resto de los países producen el 11% de la producción mundial (Gráfica 3.2). En el 2006 México contribuyó con un 1.2% a la producción mundial de cacao con un total de 61,221 toneladas. El país figura en el lugar número 12 como uno de los productores importantes de cacao a nivel mundial. La producción se concentra principalmente en los estados de Tabasco y Chiapas ([www.zchocolat.com](http://www.zchocolat.com) 2008).

### **3.1.2. Precios**

Los precios internacionales del cacao tuvieron una tendencia descendente en términos nominales de 2002 a 2005 (Gráfica 3.3).

**Gráfica 3.3. Precios internacionales del cacao, 2002-2008**



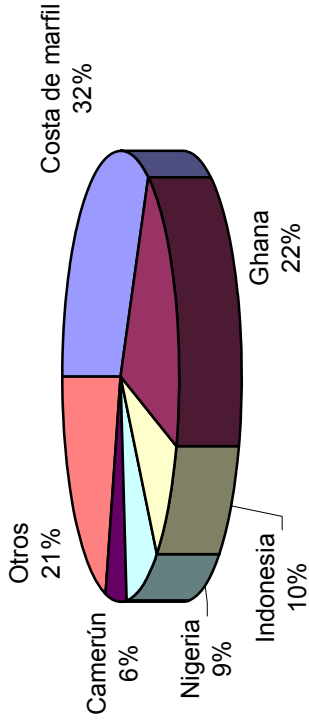
Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Internacional del Cacao (2008).

A partir de año 2006 se observa una ligera recuperación de los precios pasando de 1,538 dólares por toneladas en 2005 a 1591 dólares por tonelada en 2006. A partir del 2006 el ascenso en los precios ha sido continuo llegando a un estimado de 2,216 dólares por tonelada en el 2008.

### **3.1.3. Países exportadores e importadores**

Para el año 2004, los principales países exportadores de cacao son Costa de Marfil con 32%, Ghana con 22%, Indonesia con 10%, Nigeria con 9% y Camerún con 6% de las exportaciones mundiales, estos cinco países exportan el 79% de las exportaciones mundiales de cacao (Gráfica 3.4).

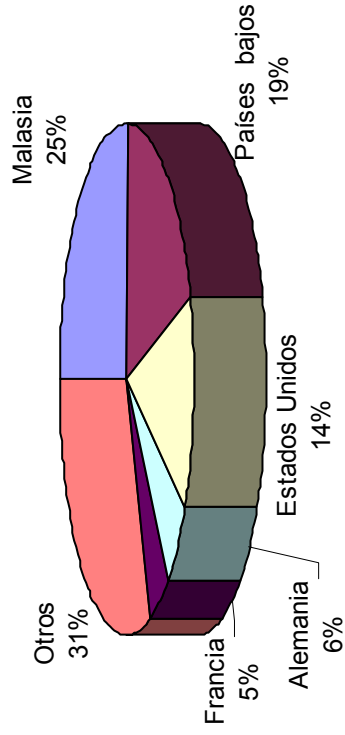
**Gráfica 3.4. Principales países exportadores de cacao**



Fuente: Elaborado con información obtenida del artículo el mercado mundial del cacao (2007).

Respecto a los países importadores, para el año 2004 Malasia fue el principal país importador con 25% de las importaciones mundiales, seguido por Países Bajos con 19%, Estados Unidos con 14%, Alemania con 6% y Francia con 5%. En conjunto estos cinco países representaron un 69% de las importaciones mundiales (Gráfica 3.5).

**Gráfica 3.5. Principales países importadores de cacao**



Fuente: Elaborado con información obtenida del artículo el mercado mundial del cacao (2007).

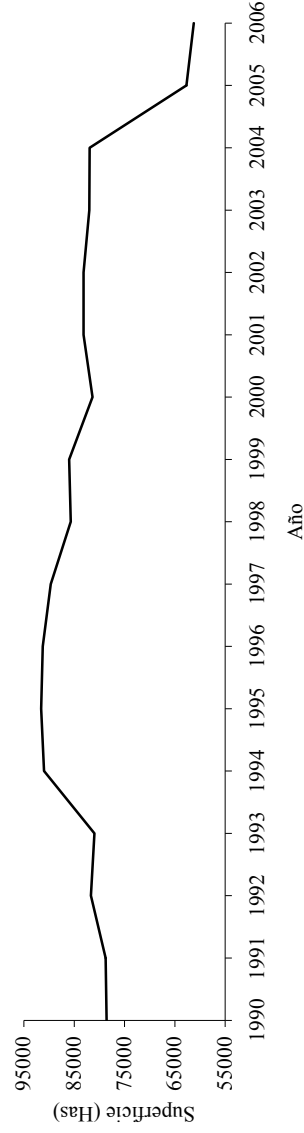
## 3.2. Contexto nacional

### 3.2.1. Superficie sembrada

La superficie sembrada cacao ha sufrido caídas considerables a partir de 1994, año en que registró una superficie de 90,982 hectáreas (Gráfica 3.6).

De 1994 a 2006 se perdieron aproximadamente 30,000 hectáreas cacao cifra que representa alrededor de una tercera parte de la superficie sembrada en 1994. Así, en 2006 la superficie sembrada de cacao fue de 61,220 hectáreas. De 1990 a 1995 la superficie sembrada era ascendente pasando de 78,562 hectáreas de superficie sembrada en 1990 a 91,552 hectáreas sembradas en 1995.

**Gráfica 3.6. Superficie sembrada de cacao en México, 1990-2006**



Fuente: Elaborado con información obtenida de SIACON-SAGARPA (2006)

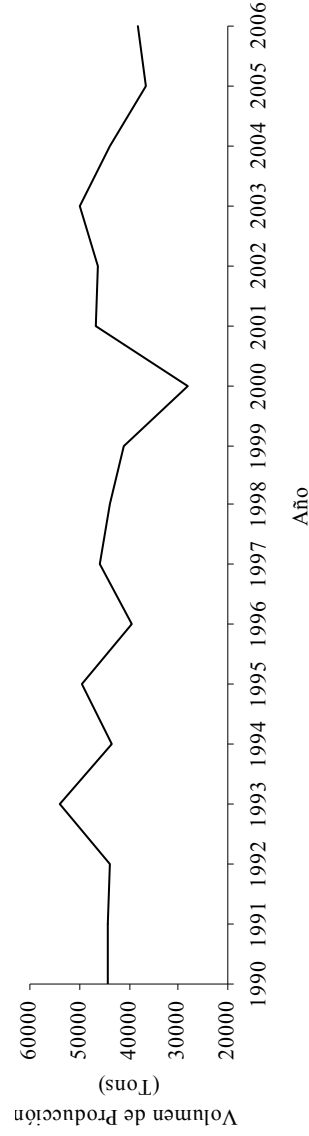
### 3.2.2. Volumen de producción

El volumen de la producción ha tenido un comportamiento muy errático de 1990 a 2006. Se observa una tendencia a la baja a partir de 1993 hasta el año 2000 pasando de 53,986 toneladas a 28,046 respectivamente, año en que registró el mínimo en volumen de producción (Gráfica 3.7).

A partir del año 2000 y hasta el 2003 se observa una recuperación del volumen de producción pasando de 28,046 toneladas a 49,964 toneladas. Esta variación en el volumen de la producción

se debe a variaciones en el rendimiento por hectárea junto con las variaciones en la superficie sembrada.

**Gráfica 3.7. Volumen de la producción de cacao en México, 1990-2006**



Fuente: Elaborado con información obtenida de SIACON-SAGARPA (2006)

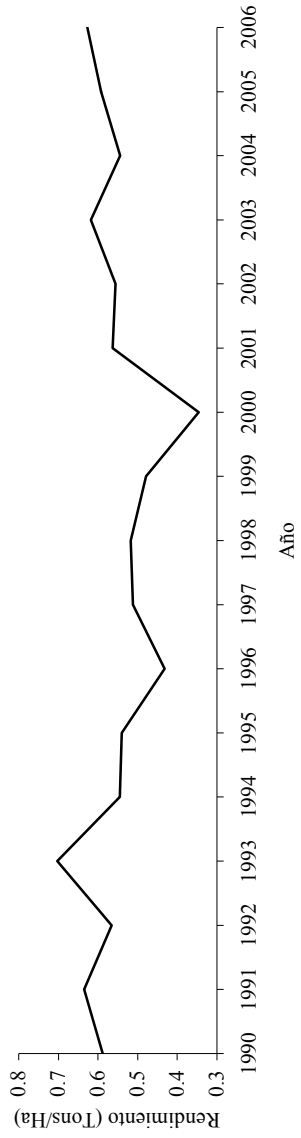
### 3.2.3. Rendimiento

El mayor rendimiento por hectárea del cacao fue en el año 1993 registrando un máximo de 0.703 ton/ha. A partir de dicho año se observa una caída del rendimiento alcanzando un valor mínimo en el año 2000, año en que registró un rendimiento de 0.346 ton/ha. De 1996 a 1998 se observa una pequeña recuperación en el rendimiento pasando de 0.432 ton/ha a 0.518 ton/ha respectivamente (Gráfica 3.8).

A partir del año 2000 y hasta el 2006 el rendimiento fue creciente observándose que pasó de 0.346 ton/ha en el año 2000 a 0.627 ton/ha en el 2006.



**Gráfica 3.8. Rendimiento del cacao en México, 1990-2006**

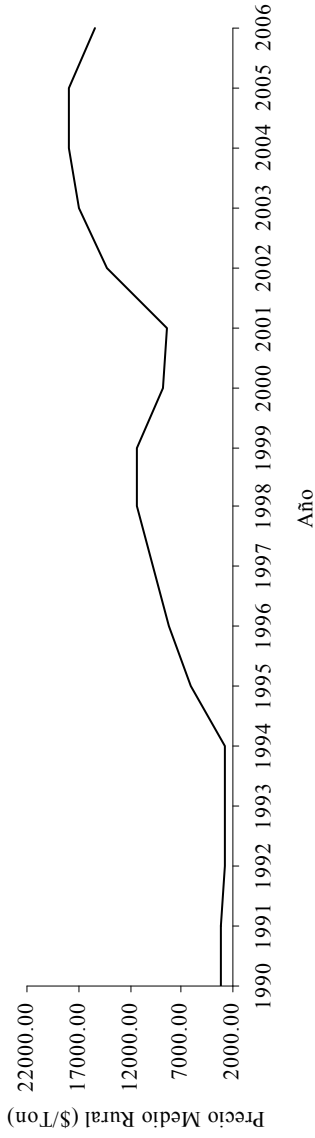


Fuente: Elaborado con información obtenida de SIACON-SAGARPA (2006)

### 3.2.4. Precio medio rural

En términos nominales el precio por tonelada a nivel nacional ha presentado tasas de crecimiento ascendentes partiendo del año 1994. En dicho año el precio fue de 2,834.56 pesos por tonelada y en 2006 fue de 15,406.36 pesos por tonelada. Un descenso intermedio en los precios fue en los años 2000 y 2001 cuando los precios fueron de 8,792.62 pesos por tonelada y 8,339.39 pesos por tonelada respectivamente (Gráfica 3.8).

**Gráfica 3.9. Precio medio rural del cacao en México, 1990-2006**



Fuente: Elaborado con información obtenida de SIACON-SAGARPA (2006)

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Modelo microeconómico

El supuesto básico inicial es que los productores de cacao participan en un mercado de competencia perfecta (Salvatore 1992), supuesto que se ve corroborado de acuerdo a la evidencia empírica que muestra un aproximado de 40,000 productores distribuidos en 4 estados de la república de los cuales Tabasco y Chiapas tienen un 98% (Juárez 2004). Así mismo el producto es relativamente homogéneo, consistiendo básicamente en cacao en grano en baba y fermentado. Cabe hacer notar que la obtención de cacao en polvo o chocolate no está en manos de los productores de cacao en grano sino de las empresas que adquieren el producto para su industrialización. En relación al precio, debido al alto número de productores, estos no pueden influir en él; y no existen barreras para entrar o salir del mercado (Salvatore 1992).

Se realizaron entrevistas directas mediante un cuestionario previamente elaborado (Anexo A.12) a 40 productores que integran el tamaño de la muestra, a fin de obtener información directa de sus costos fijos y variables en los que incurren en su unidad de producción. En el caso de los costos implícitos de mano de obra se obtuvo a través de las encuestas como el número de horas de mano de obra usada en cada labor de cultivo; para el costo del capital invertido se toma el valor de la tierra con plantación de cacao y se calcula un costo del capital invertido considerando una tasa de interés de 9.61%.

Con base a la información obtenida se estima un modelo econométrico de tipo cúbico a fin de probar si éste es el adecuado para explicar el comportamiento de los costos variables como lo señala la teoría económica. Se pretende que la estimación de los costos fijos y variables se desarrolle por separado, a fin de considerar en el cálculo de cada uno de ellos de forma separada los insumos fijos y variables. Se estima la función de costo variable mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). La función de costos total será la adición de ambos de acuerdo a la metodología seguida por Escobedo (1991).

Con la obtención de la función de costo total, se derivan las funciones de Costo Medio, Costo Variable Medio y Costo Marginal, a fin de realizar el análisis de las mismas de acuerdo a lo planteado por la teoría microeconómica y al mismo tiempo comparar los niveles de producción

de los cacaoteros del Ejido Xochimilco Viejo, municipio de Ostuatán, Chiapas con los óptimos obtenidos en la estimación del modelo. Por último, de acuerdo a los resultados obtenidos se harán las recomendaciones pertinentes tendientes a solucionar problemas que se detecten en el análisis.

#### **4.2. Unidad de análisis**

A fin de realizar el estudio se plantea la aplicación de encuestas a productores del ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuatán, Chiapas para obtener información referente a los costos de producción e ingresos por comercialización del producto. Es particular se realiza la clasificación de los costos en fijos y en variables, siendo los primeros los costos asociados a depreciación, impuesto predial y cuotas anuales de organización e intereses sobre capital invertido y los segundos los costos de combate de malezas, costo de combate de plagas y enfermedades, costo de fertilización y costo de cosecha, a fin de obtener la información pertinente para estimar el costo total de producción. De la misma manera se obtiene información sobre rendimientos, ingresos, precios de venta del producto, y ganancia percibida por el productor.

Así mismo se recaba información de la Asociación Agrícola Local de Productores de Cacao, a fin de obtener información, en particular, sobre el padrón de productores y su distribución geográfica, a fin de facilitar la aplicación de encuestas.

Se recurre a fuentes como SAGARPA e INEGI para consultar y corroborar la información estadística necesaria para el desarrollo de la investigación, y comparar las estadísticas oficiales con la información recabada a través de las encuestas.

#### **4.3. Muestreo poblacional y recolección de información**

Se considera tomar una muestra de tamaño  $n=40$  equivalente al 50% de la población, de manera que los datos obtenidos sean representativos de la población. La información se recaba por muestreo aleatorio simple sin reemplazo de manera que se pueda obtener observaciones de las que se puedan hacer inferencias objetivas de la población. El hecho de tomar una muestra responde al tiempo y costo que representa encuestas o censar a toda la población.

Como se ha mencionado en apartados anteriores la información se recaba principalmente de fuentes primarias a través de encuestas a los productores. Aunque también se usaran fuentes secundarias, básicamente la base de datos del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta de la SAGARPA y registros de la asociación agrícola local de productores de cacao

#### **4.4. Variables de estudio**

Las variables de estudio consideradas en la investigación son las que se presentan a continuación. Cabe mencionar que estas variables permiten caracterizar la producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuaacán, Chiapas pero no todas se incluyen dentro de la determinación de los costos de producción; las que determinan el costo de producción son las variables X12, X13, X15, X17, X18, X19, X20, X21, X22, CFT y CVT.

- Actividad económica (X1). Actividad económica principal del productor entrevistado, este puede ser 1) Agricultura, 2) Ganadería o 3) Una combinación de ambos.
- Subsidio (X2). Se toma en cuenta esta variable ya que la totalidad de los productores han recibido subsidios a su plantación de parte del Centro de Investigación y Desarrollo de Plantaciones (COPLANTA) para la plantación de árboles nuevos y de sombra en sus cultivos con montos que representan un ingreso para los productores.
- Organización a la que pertenece (X3). Con la creación de dos cooperativas intermediarias de cacao en el ejido, los productores están identificados con alguna de ellas siendo estas 1) La Cascada y 2) La Provincia ambas organizaciones dedicadas a la compra de cacao a nivel local en busca de eliminar el intermediarismo o “coyotaje”.
- Cuotas a la organización (X4). Representa pequeñas cuotas que pagan los productores de manera anual a la organización a la que pertenecen, se consideran derechos para pertenecer a dicha organización y sufragar gastos de la misma.

- Tipo de mano de obra (X5). Se refiere al tipo de mano de obra usada por el productor en su explotación de cacao; esta se clasifica en 1) mano de obra familiar, 2) mano de contratada o 3) mixta o una combinación de las dos primeras.
- Tipo de tenencia de la tierra (X6). El tipo de tenencia de la tierra para el caso del ejido se clasifica en 1) ejidal y 2) propiedad privada. Predominando el tipo de tenencia ejidal. Estos son los dos tipos de propiedad comúnmente esperados en la producción agrícola.
- Tipo de cacao cultivado (X7). Representa el tipo o variedad de cacao cultivado identificado por el nombre que se le da a nivel local, en el ejido se encontró homogeneidad en cuanto al tipo de cacao cultivado en la mayoría de las plantaciones. Los tipos de cacao cultivado por orden de importancia son 1) Patastillo, 2) Guayaquil, 3) Ceylan y 4) Cronal.
- Edad de la plantación (X8). Edad en años que lleva cultivado el cacao en la plantación del productor.
- Superficie cultivada (X9). Superficie en hectáreas que posee el productor con cultivo de cacao.
- Superficie cosechada (X10). Superficie en hectáreas que posee el productor con cultivo de cacao y que a la fecha de la entrevista estaba en producción.
- Densidad de población (X11). Densidad de siembra del cacao en las plantaciones del productor dado por la distancia en metros entre un árbol de cacao y otro. También puede obtenerse de dividir el número de árboles de la parcela entrevistada entre la superficie en hectáreas que ocupa.
- Depreciación de instalaciones, herramientas y equipo (X12). Depreciación de maquinaria o equipo anual que posee el productor. Es el pago anual en pesos por hectárea de la depreciación de la plantación e instalaciones, como el patio de secado, así como de las

herramientas (machete, cuchillas, palas, etc.) y del equipo (bomba aspersora principalmente) empleados en las labores del cultivo de la plantación.

- Impuestos y cuotas anuales (X13). Impuestos y cuotas anuales que paga el productor entre ellos cuotas ejidales por hectárea de cacao que posee. Se trata también de gastos mínimos como el impuesto predial y la cuota ejidal, medido en pesos por hectárea al año, que el productor realiza independientemente de las cosechas que realiza.
- Capital invertido (X14). Monto de capital invertido por hectárea de cacao, está dado por el valor de la tierra más la plantación de acuerdo a la valoración local o precio de la tierra por hectárea con cultivo de cacao.
- Intereses sobre capital invertido (X15). Intereses sobre capital invertido (X14) calculado de acuerdo a una tasa de CETES promedio a 28 días vigente en el periodo del estudio. Se mide en pesos por hectárea. Representa el costo de oportunidad que le significan al productor tener empleado su capital en el cultivo de cacao en vez de ponerlo en una cuenta de inversiones.
- Precio del jornal (X16). Precio al que el productor paga por un día de trabajo en su plantación de cacao. Esta variable resulta de suma importancia para el cálculo de los costos de producción. Se mide en pesos por jornada de trabajo.
- Costo de combate de maleza (X17). Costos por hectárea anual del combate de malezas esta compuesto por el costo de los insumos mas el costo de la mano de obra en esta actividad.
- Costos de poda al cacao (X18). Costos por hectárea anual de podas al cacao compuesta básicamente de mano de obra para realizar labores de poda o jalea de cacao.
- Costos de fertilización (X19). Costo por hectárea de fertilizar el cacao, compuesto por costos de insumos y costos de mano de obra. Para este estudio la fertilización está dado por preparación de abonos orgánicos dado que las plantaciones están siendo

transformadas a cultivos orgánicos que omite el uso de fertilizantes comerciales o químicos.

- Costo de combate de plagas y enfermedades (X20). Costos por hectárea anual de insumos y mano de obra para el combate de plagas y enfermedades. Representan costos de sulfato y cal para preparación y aplicación de “caldo bordolés” previo al inicio de la etapa de producción en su etapa de floración.
- Costo de labores de cosecha (X21). Costo por hectárea de mano de obra e insumos tales como costales y bolsas utilizados en la cosecha de cacao. Se mide en pesos por hectárea realizado por la fuerza de trabajo empleada para colectar la cosecha y está en relación directa con los rendimientos anuales.
- Rendimiento (X22). Volumen anual de cacao por hectárea del cultivo. Se mide en kilogramos por hectárea.
- Precio del cacao (X23). Es el precio en pesos por kilogramo que el productor recibe por su producción. Estos precios resultan variables dependiendo del momento en que el productor coseche.
- Valor de la producción (X24). Se mide en pesos por hectárea y se obtiene del producto de X22 por el precio pagado al productor X23 en las organizaciones locales de acopio del grano. Constituye los ingresos totales del productor en el ciclo agrícola.
- Costo Fijo Total (CFT). Se mide en pesos por hectárea y se obtiene de sumar la depreciación (X12), los impuestos y cuotas anuales (X13) e interés sobre capital invertido (X15).
- Costo Variable Total (CVT). Se mide en pesos por hectárea y se obtiene de sumar el costo de combate de malezas (X17), costos de poda al cacao (X18), costos de fertilización (X19), costos de combate de plagas y enfermedades (X20) y costos de cosecha (X21).

#### 4.5. Procedimiento para obtener la función de costos

Para determinar los niveles de producción de ganancia máxima o de pérdida mínima, de equilibrio sin pérdida ni ganancias y de oferta mínima, se ha procedido con la estimación empírica de las funciones de costo total y de costo variable total.

El procedimiento consiste en estimar la función de costos directamente con la información sobre niveles de producción y sus costos asociados obtenidos a través de la aplicación de encuestas a los productores, que se obtuvo de la muestra. El procedimiento permite obtener las otras funciones de costo una vez obtenida la función de costo total a partir de la estimación de la función de costo variable total y por la adición a ésta de la media estimada de los costos fijos.

#### 4.6. Forma funcional de la función de costos

De acuerdo a la teoría, la forma funcional de la función de costos de una función de producción clásica es cúbica, dado el principio de rendimientos marginales decrecientes. En términos prácticos esta forma funcional dependerá del rango de valores de las observaciones de las variables costo total (CT) o, alternativamente, costo variable total (CVT) y rendimiento (X22). Para este estudio el procedimiento consiste en estimar por separado la función de Costo Variable Total (CVT) de tipo cúbica sin ordenada al origen para posteriormente adicionarse al Costo Fijo Total (CFT) dado por el promedio de los costos fijos y así llegar a la función de Costo Total (CT).

#### 4.7. El modelo econométrico

El modelo económico considerado para la función de Costo Total (CT) y de Costo Variable Total (CVT) expresado en términos matemáticos, es el siguiente:

1) Costo Total:

$$CT = \beta_0 + \beta_1 X_{22} + \beta_2 X_{22}^2 + \beta_3 X_{22}^3$$

Donde:

$CT$  : es el costo total de producción en pesos por hectárea (\$/ha)



$X_{22}$  : es el rendimiento del cacao (Kg/ha)

$X_{22}^2$  : es el rendimiento elevado al cuadrado

$X_{22}^3$  : es el rendimiento elevado al cubo

$\beta_0$  : es el costo fijo total (\$/ha)

$\beta_s$  : son los parámetros a estimar

## 2) Costo Variable Total:

$$CVT = \beta_1 X_{22} + \beta_2 X_{22}^2 + \beta_3 X_{22}^3$$

Donde:

$CVT$  : es el costo variable total de producción en pesos por hectárea (\$/ha)

Se espera, de acuerdo a la teoría de costos de producción, encontrar las siguientes relaciones:

- La función de costo variable total (CVT) tiene intercepto en el origen
- La diferencia entre el costo total y el costo variable total es el costo fijo total; de manera que la ordenada al origen de la función de costo total es  $\beta_0$
- Existe una relación directa entre los costos variables y el rendimiento; de manera que  $\beta_1 > 0$
- Los costos marginales decrecientes implican que  $\beta_2 < 0$
- Los costos marginales crecientes implican que  $\beta_3 > 0$  y que  $\beta_1 > |\beta_2|$
- La derivada de la función de costo total con respecto al rendimiento es el costo marginal ( $CMg$ ) y es la misma que la derivada del costo variable total con respecto al rendimiento; de manera que  $CMg = \beta_1 + 2\beta_2 X_{22} + 3\beta_3 X_{22}^2$

El modelo económico expresado en términos matemáticos es determinista en cuanto supone una relación exacta entre costos y producción. Sin embargo, las relaciones entre las variables económicas son inexactas; de manera que se hace necesario modificar la función de costos determinista para obtener el siguiente modelo econométrico de la función de costo total y de costo variable total a estimar:

1) Costo Total:

$$CT = \beta_0 + \beta_1 X_{22} + \beta_2 X_{22}^2 + \beta_3 X_{22}^3 + u_1$$

2) Costo Variable Total:

$$CVT = \beta_1 X_{22} + \beta_2 X_{22}^2 + \beta_3 X_{22}^3 + u_2$$

En donde  $u$  representa la perturbación o término de error, que es una variable aleatoria con propiedades probabilísticas bien definidas. En la función de costos el término " $u_2$ " representa todas aquellas fuerzas que afectan los costos de producción pero no se consideran de manera implícita en el modelo.

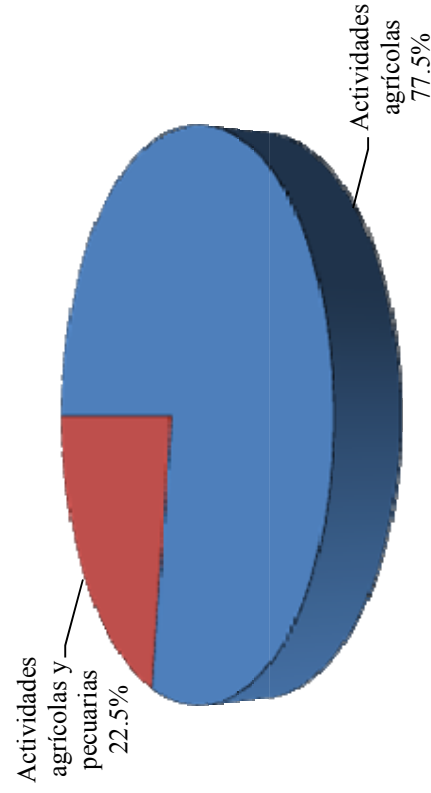
## V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 5.1. Caracterización de la producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán, Chiapas

#### Actividad económica (X1)

Respecto a la actividad económica principal de los productores entrevistados, se encontró que el 77.50% se dedican principalmente a actividades agrícolas entre ellos la explotación del cacao, no se encontraron productores que se dedicaran principalmente a actividades pecuarias; sin embargo el 22.50% de lo entrevistados sus ingresos depende tanto de las actividades agrícolas como pecuarias (Gráfica 5.1).

**Gráfica 5.1. Actividad económica principal de los productores de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006**



Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

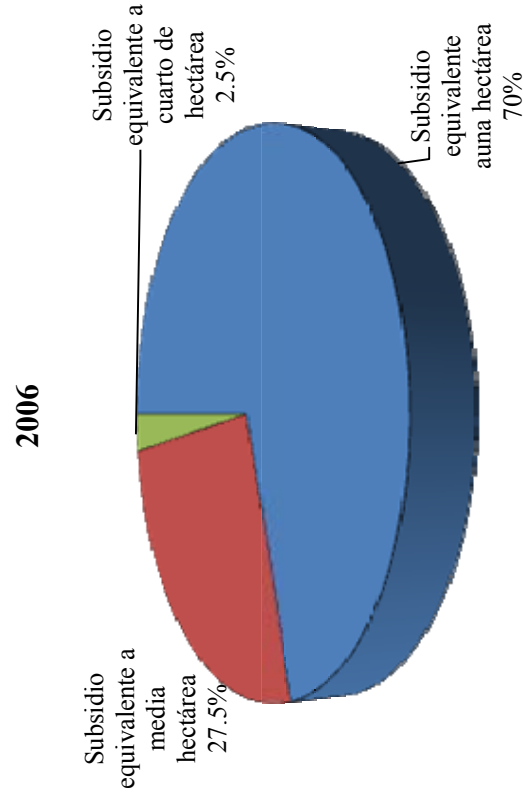
#### Subsidio (X2)

La totalidad de los productores han recibido subsidios a su plantación de parte de la Secretaría de Desarrollo Rural a través del Centro de Investigación y Desarrollo de Plantaciones (COPLANTA). Dicho subsidio tiene por intención fomentar la plantación de árboles maderables para sombra en sus cultivos. Los montos de subsidio son de 6,800 pesos por hectárea y cada

productor es apoyado con un máximo de una hectárea por año, habiendo algunos que han recibido apoyo solo para media hectárea.

En el ciclo productivo del presente estudio 70.00% de los productores recibieron subsidios equivalente a una hectárea de cacao, 27.50% para media hectárea y 2.50% para a un cuarto de hectárea (Gráfica 5.2).

**Gráfica 5.2. Subsidio recibido por los productores de cacao en el ejido Xochimilco Viejo,**



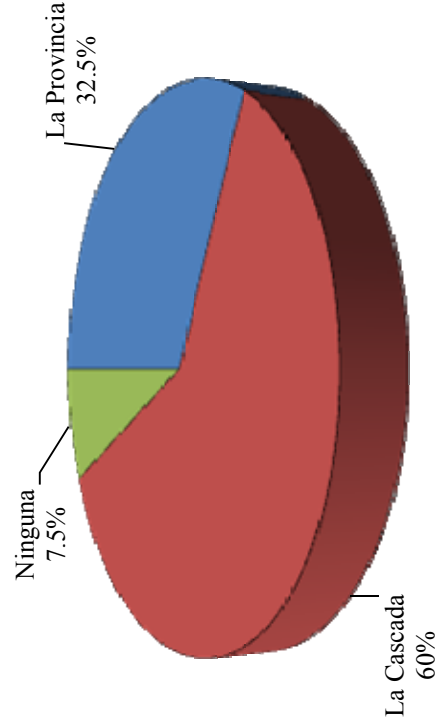
Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

### Organización a la que pertenece (X3)

La creación de dos cooperativas locales tiene por objetivo acopiar el grano cosechado a nivel local y comercializarlo a través de una integradora a la que pertenecen como socios; esto a su vez elimina el intermediarismo “coyotaje” y lo cual permite obtener mejores precios de venta del producto, cacao en grano seco.

El 32.50% de los productores entrevistados están asociados a la cooperativa La Provincia; el 60.00% a la cooperativa La Cascada y 7.5% no se identifican con ninguna de dichas cooperativas usando como canal de comercialización a intermediarios locales en la cabecera municipal (Gráfica 5.3).

**Gráfica 5.3. Organización con la que se identifican los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006**



Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

#### Cuotas a la organización (X4)

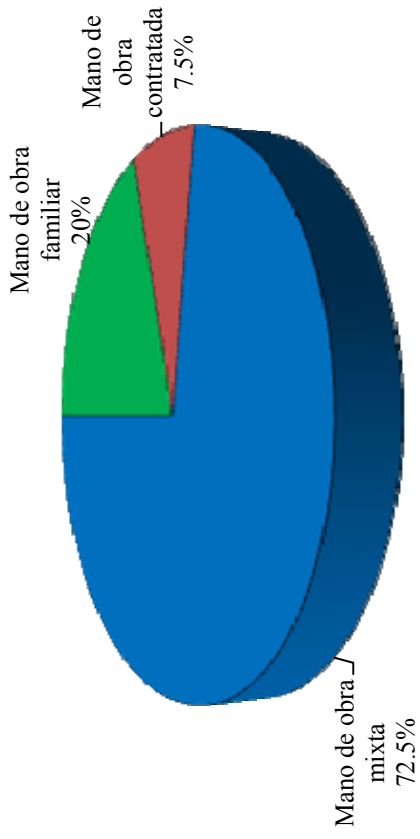
Las cuotas a la organización es parte de los Costos Fijos que pagan los productores. Se encontró que 22.50% de estos no consideran este costo, mientras que el 77.50% si lo considera. En promedio los productores pagan al año 18.70 pesos por cuotas a la organización a la que pertenecen.

#### Tipo de mano de obra (X5)

Una proporción importante de los costos implícitos están asociados al costo de la mano de obra. La mano de obra representa el 85.46% de los costos variables de producción. En este sentido se encontró que el 20.00% de los productores utilizan exclusivamente mano de obra familiar, misma que no recibe una retribución en efectivo y los productores lo omiten del cálculo de sus costos totales de producción. El 7.50% de los productores entrevistados utilizan exclusivamente mano de obra contratada que si se refleja en el cálculo de sus costos totales; sin embargo, la gran mayoría de los productores, 72.50% utilizan en su plantación una combinación de mano de obra familiar, al laborar el productor y/o integrantes de su familia en su plantación y además contratan mano de obra para labores de cultivo que así lo requieran; el uso de la mano de obra mixta

también representa una proporción de costos implícitos que no se contabilizan en los costos totales de producción (Gráfica 5.4).

**Gráfica 5.4. Tipo de mano de obra utilizada por los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006**

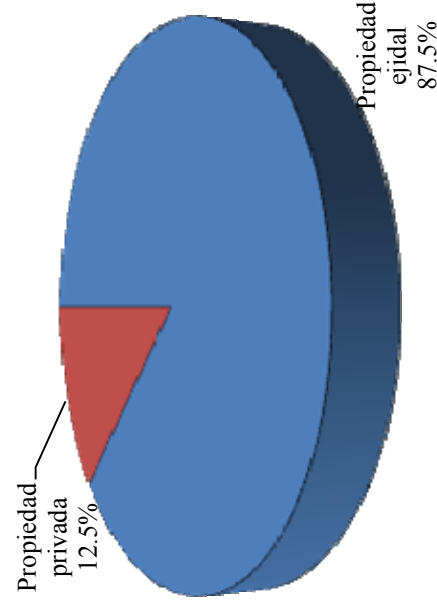


Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

Tipo de tenencia de la tierra (X6)

El 87.50% de las plantaciones de cacao son de propiedad ejidal y el 12.50% restante son de propiedad privada (Gráfica 5.5).

**Gráfica 5.5. Tipo tenencia de la tierra de los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006**

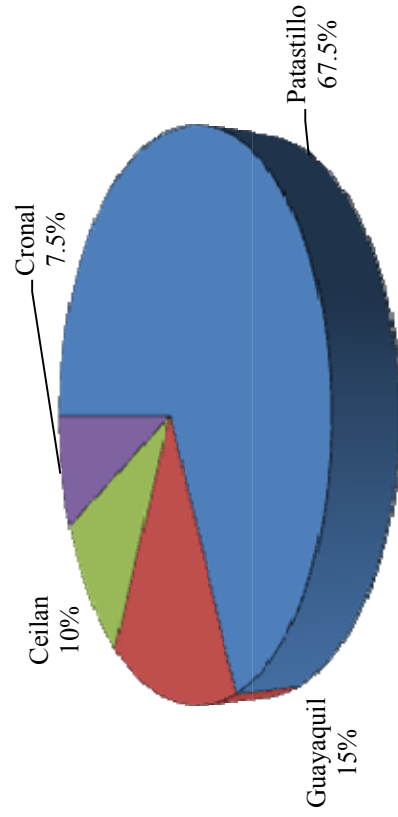


Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

#### Tipo de cacao cultivado (X7)

Se identificaron cuatro tipos de cacao cultivado. Según la nomenclatura local, predomina el tipo Patastillo el cual se cultiva en 67.50% de las plantaciones entrevistadas, le siguen en importancia el Guayaquil, el Ceilan y el Cronal (Gráfica 5.6).

**Gráfica 5.6. Tipo cacao de los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006**

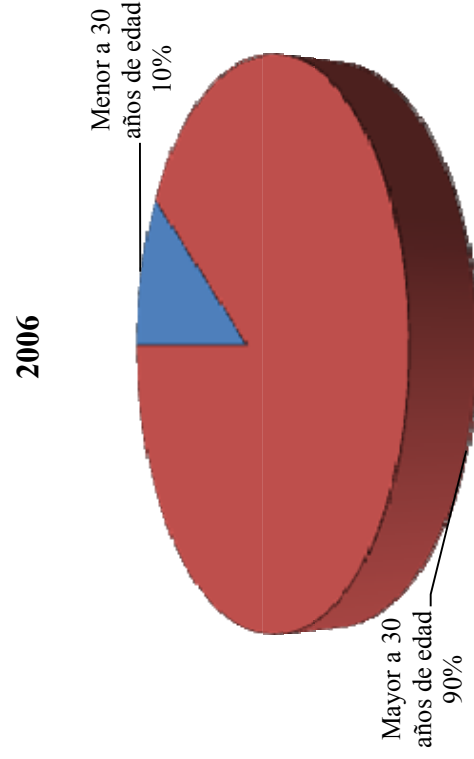


Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

### Edad de la plantación (X8)

La avanzada edad de la plantación representa uno de los problemas de los cultivos en el ejido Xochimilco Viejo. En el 90.00% de las plantaciones el cacao tiene una edad mayor a los 30 años y el 10% restante menor a los 30 años. La vejez de las plantaciones origina que el rendimiento disminuya y con ello el ingreso, ya que las labores de cultivo siguen siendo iguales a las de una plantación joven (Gráfica 5.7).

**Gráfica 5.7. Edad de la plantación de los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo,**



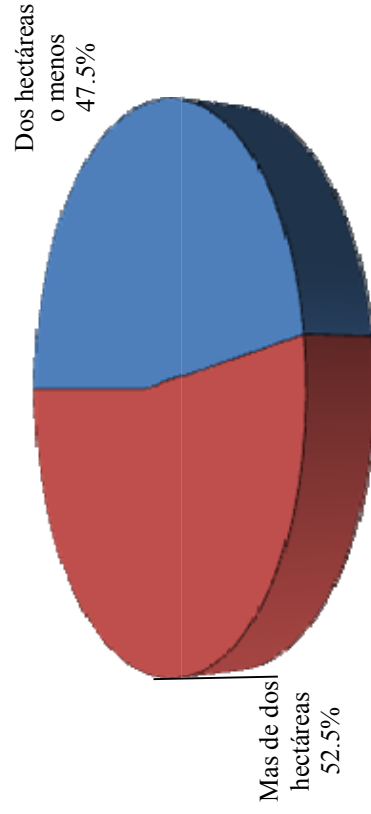
Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

### Superficie cultivada (X9)

Respecto a la superficie cultivada abundan las plantaciones entre 2 y 3 has. Clasificando a los productores en dos estratos, los que tienen cultivos de dos hectáreas o menos y los que tienen cultivos mayores de dos hectáreas, el 47.50% de las plantaciones entrevistadas tienen una extensión de dos hectáreas o menos y el 52.5% restante tienen más de 2 has. Lo que da en promedio 2.9 has de extensión (Gráfica 5.8).



**Gráfica 5.8. Superficie cultivada por los productores de cacao del ejido Xochimilco Viejo, 2006**



Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

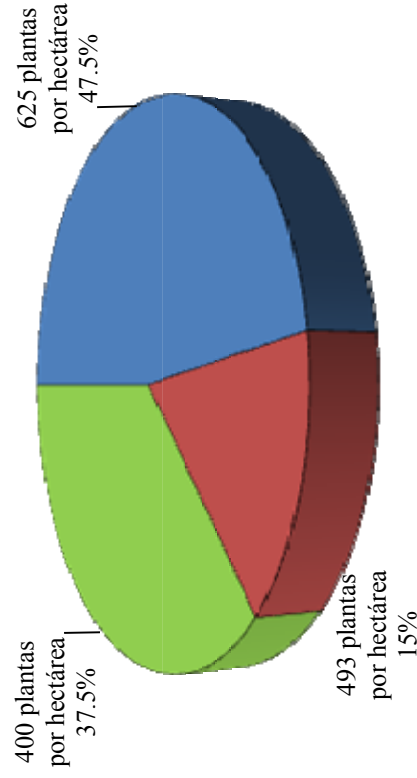
#### Superficie cosechada (X10)

Debido a la avanzada edad de las plantaciones la superficie cultivada y la cosechada resulta equivalente en todos los casos, sin considerar la superficie no cosechada por siniestros. Son pocos los casos en los que los productores han iniciado la “resiembra” de sus plantaciones. La superficie cosechada de los productores entrevistados es de 116.25 hectáreas con un rendimiento de 21,705 kilogramos.

#### Densidad de población (X11)

Se encontró que la densidad de población en el ejido va de 400 a 625 plantas por hectárea. Predominan las plantaciones con densidad de población de 625 plantas por hectárea con 47.50% de los casos; seguido de 400 con 37.5% y las de 493 plantas por hectárea con 15% (Gráfica 5.9)

**Gráfica 5.9. Densidad de población de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006**



Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

#### Depreciación de instalaciones, herramientas y equipo (X12)

Otro elemento de los costos fijos es la depreciación de instalaciones como patio de secado y de herramientas como machete y cuchillas para la cosecha y equipo como la mochila aspersor utilizados en la plantación de cacao. El promedio de la depreciación de estos rubros fue de 437 pesos por año, con valor mínimo de 126 pesos y un máximo de 1087 pesos por año.

#### Impuestos y cuotas anuales (X13)

También son parte de los costos fijos, los impuestos y cuotas anuales que está representado por cuotas ejidales por cada hectárea de cacao e por impuestos como predial. El promedio de este impuesto fue de 60 pesos por hectárea por año.

#### Capital invertido (X14)

Este monto es el valor de una hectárea de tierra con plantación de cacao que para el caso del Ejido Xochimilco Viejo tiene un valor promedio de 20,000 pesos por hectárea.

#### Intereses sobre capital invertido (X15)

Representa uno de los costos de oportunidad no considerado por los productores en el cálculo de sus costos totales. Para su obtención se usó una tasa de CETES promedio a 28 días vigente en el periodo de la investigación. Esta tasa fue equivalente a 0.0961. Este rubro asciende a 1,922 pesos por hectárea.

#### Precio del jornal (X16)

Para fines de la investigación en el cálculo de los costos de cada uno de los productores se usó diferente precio del jornal de acuerdo a lo que manifestó que pagó cada productor en su plantación. Así los jornales variaron de 50 a 80 pesos por día con un promedio de 65 pesos por día.

#### Costo de combate de maleza (X17)

El costo de combate de malezas que es totalmente manual, está representado exclusivamente por el costo de la mano de obra usada en esta labor de cultivo. El costo varió de 240 a 1500 pesos por hectárea por año con un promedio de 878 pesos por hectárea por año. El combate de malezas es una actividad que se realiza una o dos veces por año dependiendo de la disponibilidad económica del productor que contrata mano de obra.

#### Costos de poda al cacao (X18)

El costo de poda al cacao que es manual, varió de 150 a 1,260 por hectárea por año con un promedio de 590 pesos por hectárea por año. Esta se realiza hasta dos veces por año y en ocasiones se hace junto con el combate de malezas para ahorrar en mano de obra.

#### Costos de fertilización (X19)

Este costo que en promedio fue de 507 pesos por hectárea, está compuesto por el 23.84% de fertilizante y 76.16% por mano de obra.

#### Costo de combate de plagas y enfermedades (X20).

En promedio el costo de los insumos representa un 35.55% del costo de combate de plagas y enfermedades con un 64.45% de costo de mano de obra. En promedio el costo de combate de plagas y enfermedades es de 1,388 pesos por hectárea por año.

#### Costo de labores de cosecha (X21).

Este costo está representado en un 1.59% por insumos tales como bolsas y costales necesarios para transportar la cosecha del campo a la fermentadora de cacao y por 98.41% de mano de obra con un promedio de 971 pesos por hectárea.

#### Rendimiento (X22).

El rendimiento promedio general es de 543 kg/ha por año. El mínimo en el periodo de estudio en el ejido fue de 244 kg/ha por año y un máximo de 875 kg/ha por año. Cabe mencionar que el rendimiento se ve afectado por la avanzada edad de la plantación y por el cuidado deficiente de las plantaciones en cuanto a labores culturales como combate de malezas, poda y fertilización.

La variable rendimiento es una de las que se utiliza en el modelo de regresión para estimar la función de costo variable total.

#### Precio del cacao (X23)

El precio promedio del cacao entre los productores entrevistados en el periodo de estudio fue de 15,000 pesos por tonelada. El precio del cacao es variable, generalmente se inicia la etapa de cosecha con precios relativamente bajos el cual aumenta paulatinamente y luego decrece al aumentar la producción y la oferta. El precio mínimo entre los productores entrevistados fue de 13,000 pesos por tonelada con máximos de 16,500 pesos por tonelada; solo se encontró un caso en que el productor manifiesta haber recibido 18,000 pesos por tonelada.

### Valor de la producción (X24)

El valor de la producción promedio en el Ejido Xochimilco Viejo fue de 8,088 pesos por hectárea por año, con un valor mínimo de 3,904 pesos por hectárea por año y un máximo de 13,794 pesos por hectárea por año. El valor de la producción está en función del rendimiento obtenido en cada unidad de producción y del precio de venta del producto.

Este valor de la producción no representa el ingreso total de los productores por hectárea por año ya que la totalidad de ellos recibieron un subsidio de entre 1,800 pesos y hasta 6,800 pesos por hectárea, lo que eleva su ingreso total a un promedio de 10,588 pesos por hectárea por año.

### Ganancia neta (X25)

La ganancia neta promedio por hectárea por año es de 1,335 pesos. Con pérdidas máximas de 1,967 pesos por hectárea por año y con ganancias máximas de 7,504 pesos. Los productores con los rendimientos menores a 480 kilogramos por hectárea por año son los que experimentan pérdidas. El 40.00% de los productores entrevistados experimentan pérdidas mientras que el 60.00% tienen algún nivel de ganancias.

Considerando el subsidio como un ingreso, el promedio de ganancia neta aumenta a 3,835 pesos por hectárea por año y solo se tiene un 7.50% de productores que experimentan pérdidas.

### Costo Fijo Total (CFT)

El promedio general del costo fijo total es de 2,419 pesos por hectárea por año; con un coeficiente de variación de 10.80%. Ver Anexo A.2 para estructura del costo fijo total.

### Costo Variable Total (CVT)

El promedio general del costo variable total fue de 4,334 pesos por hectárea con un mínimo de 2,748 pesos por hectárea y un máximo de 6,107 pesos por hectárea con un coeficiente de variación de 19.53%. Ver anexo A3 para estructura del costo variable total.

## 5.2. Análisis de los costos de producción

De acuerdo al análisis de la estructura de costos se tiene que los gastos más importantes en el cultivo de cacao se atribuyen a los intereses sobre el capital invertido, siendo este un costo implícito que no toman en cuenta los productores al calcular sus costos de producción. Este costo representa un 27.25% para el caso de los productores con 2 hectáreas o menos de plantación y 29.65% para los productores con más de dos hectáreas (Cuadro 5.1).

**Cuadro 5.1. Estructura de los costos de producción por tamaño de plantación en el Ejido Xochimilco Viejo, 2006**

Actividades	Productores 2 Has o menos		Productores más de 2 Has	
	Costo (\$)	Porcentaje	Costo (\$)	Porcentaje
<b>Costo Fijo</b>	<b>2374</b>	<b>33.66</b>	<b>2460</b>	<b>37.95</b>
Depreciación	415	5.88	457	7.05
Impuestos y cuotas	37	0.52	81	1.25
Intereses	1922	27.25	1922	29.65
<b>Costo Variable</b>	<b>4678</b>	<b>66.34</b>	<b>4022</b>	<b>62.05</b>
Costo de combate de malezas	918	13.02	842	12.99
Costo de poda	568	8.05	610	9.41
Costo de fertilización	516	7.32	498	7.68
Costo de combate de plagas	1578	22.38	1217	18.78
Costo de cosecha	1098	15.57	855	13.19
<b>Costo total</b>	<b>7052</b>	<b>100.00</b>	<b>6482</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

Otro costo importante es el costo de combate de plagas, seguido por el de cosecha y el de combate de malezas con 22.38%, 15.57% y 13.02% respectivamente para el caso de productores con dos hectáreas o menos de plantación. Los productores con más de dos hectáreas tienen estos costos ligeramente por debajo de los anteriores con 18.78%, 13.19% y 12.99% respectivamente.

En la estructura de costos los fijos fluctúan entre 33.66% y 37.95% y los costos variables fluctúan entre 66.34% y 62.05% para el primer y segundo estrato respectivamente.

El cultivo de cacao es intensivo en el uso de la mano de obra. Tomando en cuenta que los costos mencionados anteriormente tienen un alto componente de mano de obra el análisis permite determinar que, en la estructura de los costos variables, los costos de combate de maleza y los costos de poda son actividades manuales en su totalidad con el 100% del desembolso de dichos costos en el concepto mano de obra (Cuadro 5.2).

Los costos de los insumos por combate de plagas, fertilización y de cosecha constituyen 14.54% del total del costo variable, destacando la mano de obra que ocupa el 85.46%, sobresalen el costo de cosecha, combate de plagas y fertilización.

**Cuadro 5.2. Estructura de los costos variables de producción en el Ejido Xochimilco Viejo, 2006**

Tipo de costo	Insumos (\$/ha)	%	Mano de obra (\$/ha)	%	TOTAL (\$/ha)	%
Costo de combate de maleza	0	0.00	878	100.00	878	100.00
Costos de poda	0	0.00	590	100.00	590	100.00
Costo de Fertilización	121	23.87	386	76.13	507	100.00
Costo de combate de plagas	494	35.57	895	64.43	1389	100.00
Costo de cosecha	15	1.55	955	98.45	970	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>630</b>	<b>14.54</b>	<b>3704</b>	<b>85.46</b>	<b>4334</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

Si consideramos que un 20% de los productores usan mano de obra familiar en sus plantaciones y que este factor representa una proporción importante de costos implícitos que no son contabilizados en los costos totales de producción. Tomando en cuenta que un 72.50% de los productores usan una combinación de mano de obra familiar con mano de obra contratada resalta la importancia de los costos implícitos por mano de obra en el cultivo de cacao. Solo un 7.50% de los productores entrevistados usan mano de obra contratada.

Estratificando a los productores en dos grupos, los que tienen dos hectáreas o menos de cultivo de cacao y los que poseen más de dos hectáreas, se observa que los primeros tienen un ingreso total sin apoyo gubernamental superior a los de mas de dos hectáreas, aunque sus costos totales también son superiores, la ganancia neta resulta también superior; con 1703 pesos por hectárea para los primeros y 1002 pesos de ganancia neta para los segundos (Cuadro 5.3).

**Cuadro 5.3. Ganancia promedio de los productores de cacao sin apoyo gubernamental y por tamaño de plantación, 2006**

No. De productores	%	Tamaño de plantación (Ha)	Ingreso total (\$ / Ha)	Costo total (\$ / Ha)	Ganancia Neta (\$ / Ha)
19	47.5	0.1 - 2.0	8756	7053	1703
21	52.5	> 2.0	7484	6482	1002

Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

Cuando se toma en cuenta el apoyo gubernamental recibido por los productores, el ingreso total y la ganancia neta en ambos estratos de productores aumenta sustancialmente manteniendo constantes los costos totales. (Cuadro 5.4).

**Cuadro 5.4. Ganancia promedio de los productores de cacao con apoyo gubernamental y por tamaño de plantación, 2006**

No. De productores	%	Tamaño de plantación (Ha)	Ingreso total (\$ / Ha)	Costo total (\$ / Ha)	Ganancia Neta (\$ / Ha)
19	47.5	0.1 - 2.0	12030	7053	4977
21	52.5	> 2.0	9036	6482	2554

Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

El 40% de los productores de cacao entrevistados operan con pérdidas netas de 1215 pesos por hectárea promedio. Este estrato de productores está representado por aquellos que tienen rendimientos inferiores a 480 kilogramos por hectárea. Esta pérdida se ve ligeramente compensada con el ingreso que reciben por apoyo gubernamental, lo que en promedio parece mostrar una ganancia neta de 941 pesos por hectárea (Cuadro 5.5).



**Cuadro 5.5. Ganancia de los productores de acuerdo al rango de rendimiento, 2006**  
(Montos en pesos por hectárea)

Rendimiento (Kg/Ha)	No. Productores	Ganancia bruta	Ganancia bruta con apoyo	Costo total	Ganancia Neta	Ganancia Neta con apoyo
Menor a 480	16	5682	7838	6897	-1215	941
Mayor a 480	24	9692	12204	6657	3035	5547

Fuente: Elaboración propia con base a las encuestas a productores de cacao

El 60% de los productores operan con ganancias con un promedio de 3,035 pesos por hectárea lo que se ve incrementado ligeramente por el apoyo gubernamental que reciben incrementándolo a 5,547 pesos por hectárea.

### 5.3. Modelo econométrico

El modelo que se aceptó como válido para la investigación de costos de producción de cacao es el siguiente:

$$CT = \beta_0 + \beta_1 X_{22} + \beta_2 X_{22}^2 + \beta_3 X_{22}^3$$

En esta ecuación cubica esta el costo total y  $X_{22}$  representa el rendimiento por hectárea.

La estimación realizada con los datos corresponde al Costo Variable Total con ordenada al origen cero, dicha estimación relaciona el Costo Variable Total (CVT) en función del rendimiento ( $X$ ), es decir:

$$CVT = \beta_1 X_{22} + \beta_2 X_{22}^2 + \beta_3 X_{22}^3$$

Para estimar el modelo de costos variables de producción (CVT) se considero como variable dependiente al Costo Variable Total y como variable explicadora la producción por explotación ( $x_{22}$ ), la producción por explotación al cuadrado ( $x_{22}^2$ ) y al cubo ( $x_{22}^3$ ). Para la estimación se uso mínimos cuadrados ordinarios.

De esta manera se estimó la función cubica de costos variables de producción cuyos resultados se representan en la siguiente salida de computadora obtenida a partir de los datos del Anexo A.11.

La salida de SAS y su interpretación es la siguiente:

```

Procedimiento REG
Modelo: MODEL1
Variable dependiente: CVT

Number of Observations Read      40
Number of Observations Used      40

```

NOTA: No intercept in model. R-Square is redefined.

Análisis de la varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	752666426	250888809	347.31	<.0001
Error	37	26728020	722379		
Total no corregid	40	779394446			

```

Raíz MSE      849.92877      R-cuadrado      0.9657
Media dependiente  4334.30000      R-Cuad Adj      0.9629
Var Coeff     19.60937

```

Estimadores del parámetro

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr >  t
$X_{22}$	1	24.16913	3.41645	7.07	<.0001
$X_{22}^2$	1	-0.04407	0.01156	-3.81	0.0005
$X_{22}^3$	1	0.00002616	0.00000922	2.84	0.0074

De esta salida de resultados se desprende la función de CVT estimada siguiente:

$$CVT = \beta_1 X_{22} + \beta_2 X_{22}^2 + \beta_3 X_{22}^3$$

a. Coeficiente de determinación

De acuerdo a la regresión se obtuvo un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.9629$ , lo que significa que el costo variable de producción, está siendo explicado (en promedio) en un 96.29% por la variable rendimiento, esta misma variable al cuadrado y al cubo.

#### b. Prueba global del modelo F

La prueba de F nos mide la significancia global de la regresión estimada, en este caso tenemos un F calculada = 347.31; si utilizamos un nivel de significancia del 5% el valor F crítico es  $F_{(0.05)}(2, 59) = 3.15$ . Obviamente el valor de F calculado es significativo y por tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \dots = 0$ ), que nos indica que los valores de los estimadores son igual a cero.

#### c. Pruebas individuales t

Respecto a la significancia estadística de cada parámetro, la prueba de hipótesis (t) sobre los coeficientes individuales, nos indica que las t calculadas son significativamente superiores a las t de tablas, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, y con ello podemos decir que los  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  son significativamente diferentes de cero.

### 5.4. Análisis económico

El análisis económico de la función de costos de producción de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán, Chiapas se realiza sobre la función estimada a través del modelo econométrico el cual resultó ser significativo de acuerdo a las pruebas realizadas. Se estimó por separado la función de costo variable sin intercepto con el paquete estadístico SAS, posteriormente se adicionó el costo fijo medio total para obtener la función de costo total.

Los signos y magnitudes de los estimadores de los parámetros de la función de costo variable coinciden con los esperados de acuerdo a la teoría económica. Esta función con ordenada al origen cero, presentó los signos esperados: positivo para el parámetro estimado  $x_{22}$ , negativo para  $x_{22}^2$  y positivo para  $x_{22}^3$ , además de que  $\beta_1 > |\beta_2|$ , resultando en la forma clásica esperada de acuerdo a la teoría económica.

La función de costo total estimada es la que a continuación se presenta y sobre ella se realiza el análisis que se indica en párrafos siguientes (Gráfica 5.10).

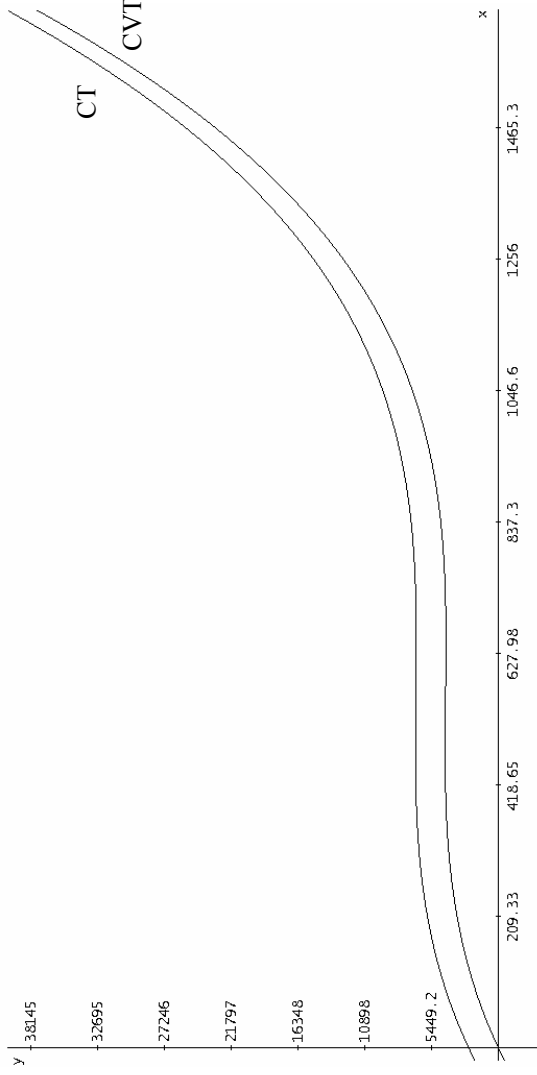
$$CT = 2419 + 24.16913x_{22} - 0.04407x_{22}^2 + 0.00002616x_{22}^3$$

Donde:

$$CFT = 2419 \text{ pesos por hectárea}$$

$$CVT = 24.16913x_{22} - 0.04407x_{22}^2 + 0.00002616x_{22}^3$$

**Gráfica 5.10. Costo total y costo variable de producción**

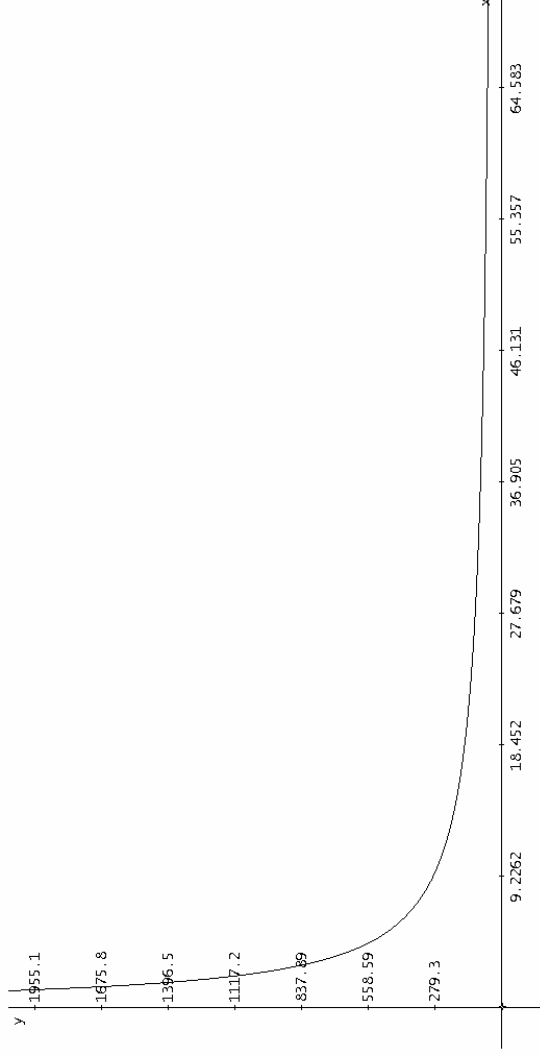


Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la encuesta a productores de cacao.

Al dividir la función de Costo Total ( $CT$ ) entre el nivel de producción ( $x_{22}$ ) obtenemos la función de Costo Total Medio siguiente (Gráfica 5.11):

$$CTM = 24.16913 + \frac{2419}{x_{22}} - 0.04407x_{22} + 0.00002616x_{22}^2$$

**Gráfica 5.11. Costo Total Medio**



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la encuesta a productores de cacao.

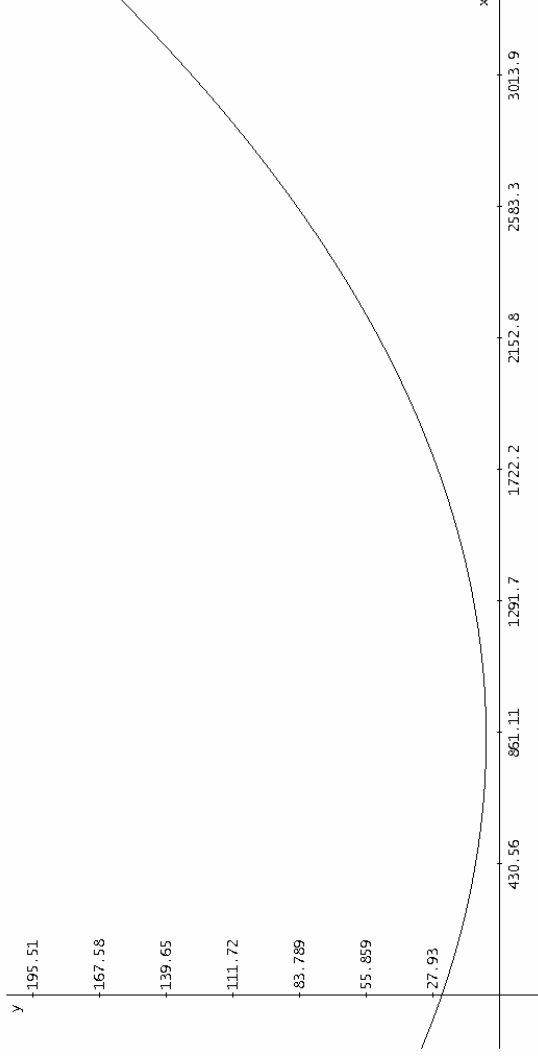
Donde  $CFM$  es la función de Costo Fijo Medio que se obtiene de dividir la función de Costo Fijo ( $CF$ ) entre el nivel de producción ( $x_{22}$ ).

$$CFM = \frac{2419}{x_{22}}$$

La función que resulta de dividir el Costo Variable Total ( $CVT$ ) entre el nivel de producción ( $x_{22}$ ) es la función de Costo Variable Medio ( $CVM$ ), es decir (Gráfica 5.12):

$$CVM = 24.16913 - 0.044407x_{22} + 0.00002616x_{22}^2$$

**Gráfica 5.12. Costo Variable Medio**

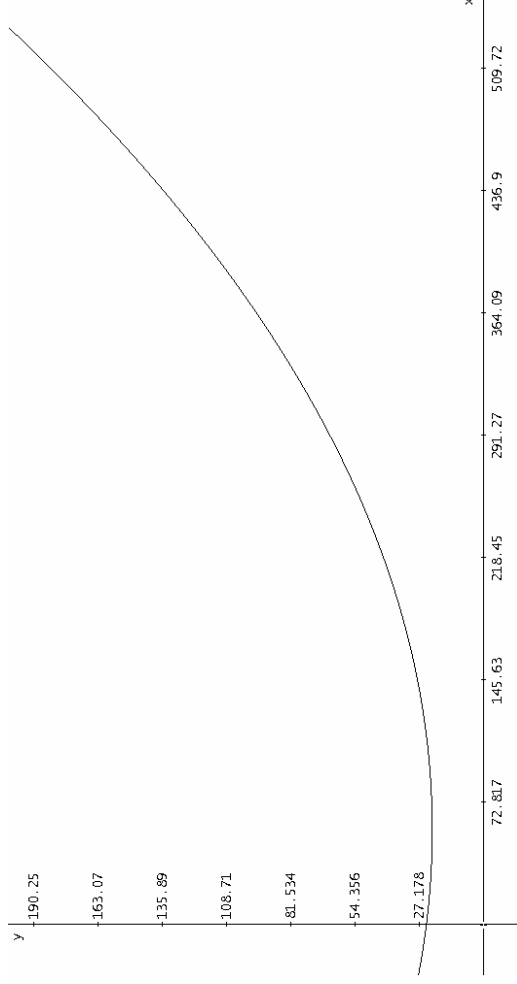


Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la encuesta a productores de cacao.

La función de Costo Marginal ( $CMg$ ) se obtiene de la derivada de la función de Costo Total ( $CT$ ) o del Costo Variable Total ( $CVT$ ) con respecto al nivel de producción ( $x_{22}$ ) con el resultado siguiente (Gráfica 5.13):

$$CMg = 24.16913 - 0.08814x_{22} + 0.00007848x_{22}^2$$

**Gráfica 5.13. Costo Marginal**



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la encuesta a productores de cacao.

### 5.4.1. Producción de equilibrio

Bajo competencia perfecta el nivel de producción de equilibrio que maximiza la ganancia se alcanza cuando el ( $CMg$ ) es igual al ingreso marginal ( $Im$ ) siendo éste último igual al precio del cacao que para el periodo de estudio fue de 15 pesos por kilogramo en promedio. Así tenemos:

$$GT = CMg - Im = 0.00007848x_{22}^2 - 0.08814x_{22} + 24.16913 - 15 = 0$$

Que es igual a:

$$GT = CMg - Im = 0.00007848x_{22}^2 - 0.08814x_{22} + 9.16913 = 0$$

Donde:

$$CMg = 0.00007848x_{22}^2 - 0.08814x_{22} + 24.16913$$

$$Im = 15$$

Lo anterior se resuelve usando la fórmula general para solucionar una ecuación de segundo grado del tipo:

$$x_{22} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sustituyendo valores:

$$x_{22} = \frac{-(-0.08814) \pm \sqrt{(-0.08814)^2 - 4(0.00007848)(9.16913)}}{2(0.00007848)}$$

El resultado de  $\overline{x_{22}} = 964.13$  kilogramos por hectárea muestra el nivel de producción que permite al productor maximizar sus ganancias o minimizar sus pérdidas en el corto plazo, dado el precio del mercado del cacao y el precio de los insumos.  $\overline{x_{22}}$  se oferta a partir del precio de 6.00 pesos por kilogramo.

#### 5.4.2. Ganancia máxima en equilibrio (competencia perfecta)

Al nivel de producción promedio actual de 543 kilogramos por hectárea resulta difícil alcanzar el nivel óptimo dada las condiciones de producción en el Ejido; alcanzar ese nivel de producción implicaría un aumento sustantivo de la productividad de cerca del 77.50%, considerando la edad de la plantación y el estado de la tecnología local esto parece imposible en el corto plazo.

Al nivel de producción de equilibrio el costo medio total que corresponde a dicho nivel se obtiene al sustituir la producción de equilibrio en la función de costo total medio, es decir:

$$CTM = 24.16913 + \frac{2419}{964.13} - 0.04407(964.13) + 0.00002616(964.13)^2$$

$$\overline{CTM} = 8.51$$

A este costo total medio que considera la producción de equilibrio, el productor estaría operando con máximas ganancias.

La ganancia máxima ( $GM$ ) al que estaría operando el productor se calcula como la diferencia entre el costo total ( $\overline{CT}$ ) y el ingreso total ( $\overline{IT}$ ), donde el costo total se obtiene de multiplicar el costo medio total en el nivel de producción de equilibrio ( $\overline{CMT}$ ) por dicho nivel de producción de equilibrio ( $\overline{x_{22}}$ ) y el ingreso total ( $\overline{IT}$ ) se obtiene de multiplicar el nivel de producción de equilibrio por el precio del cacao, es decir:

$$GM = \overline{IT} - \overline{CT}$$



Donde:

$$\overline{IT} = \overline{x_{22}} * P = 964.13 * 15 = 14461.95$$

$$\overline{CT} = CTM * \overline{x_{22}} = 8.51 * 964.13 = 8204.75$$

Entonces la ganancia máxima es de: 6257.20 pesos por hectárea.

### 5.4.3. Ganancia máxima con la producción actual

El nivel de costo medio total (CTM) que corresponde al nivel de producción actual (543 kg/ha) se obtiene sustituyendo dicho nivel de producción en la función de costo total medio con el siguiente resultado:

$$CTM = 24.16913 + \frac{2419}{543} - 0.0407(543) + 0.00002616(543)^2$$

$$CTM = 14.24$$

Puesto que el costo total medio correspondiente al nivel promedio actual de producción es menor que el precio del producto, tenemos que en promedio, el productor está teniendo una ganancia de 0.76 pesos por kilogramo. La magnitud total de esta ganancia se obtiene de multiplicar el nivel de producción actual por el nivel de ganancia obtenida, es decir:

$$GT = X22 * Gu = 543 * 0.76 = 412.68$$

Esta ganancia resulta menor que la ganancia en equilibrio debido al nivel de ganancia unitaria y al precio del producto. Sin embargo como se demostrará más adelante esta ganancia solo resultaría para un cierto segmento de productores con características particulares y no para la totalidad de ellos.

#### 5.4.4. Nivel de producción que iguala el Costo Total con el Ingreso Total

El nivel de producción que actualmente necesita alcanzar el productor para cubrir todos sus costos de producción y no incurrir en pérdida ni ganancia se obtiene igualando el precio del producto (P) con la función de costo total medio (CTM). De manera que, omitiendo las ganancias actuales, los productores puede disminuir su producción en aproximadamente 93 kilogramos por hectárea en promedio. A este nivel el costo total de producción sería igual al ingreso total.

$$CTM - P = 24.16913 + \frac{2419}{x_{22}} - 0.04407x_{22} + 0.00002616x_{22}^2 - 15 = 0$$

Esta cantidad es 450.32 kilogramos.

#### 5.4.5. Precio y producción de oferta mínima

Puesto que la función de costo marginal intercepta a la función de costo variable medio (CVM) en su nivel mínimo, el punto de indiferencia del productor, o nivel de producción de oferta mínima, se obtiene igualando ambas funciones, o también, igualando a cero la derivada de la función de costo variable medio con respecto a la producción (X22). El resultado es el siguiente:

$$CVM = 24.16913 - 0.04407x_{22} + 0.00002616x_{22}^2$$

Obteniendo su derivada:

$$\frac{\partial CVM}{\partial x} = -0.04407 + 0.00005232x_{22} = 0$$

$$x_{22} = \frac{0.04407}{0.00005232}$$

$$x_{22} = 842.32$$

Este nivel de producción corresponde a un nivel de costo variable medio mínimo igual a 5.61 pesos por kilogramo que representa el precio mínimo que puede resistir el productor a fin de mantenerse indiferente entre producir o abandonar la actividad, dados los precios de los insumos y la tecnología empleada. Si el precio de mercado del cacao es menor de 5.61 pesos por kilogramo el productor abandonará la actividad. La ganancia/pérdida con  $x_{22} = 842.32$  kg/ha y  $P = \$5.61$ /kg es la siguiente:

$$\overline{IT} = \overline{x_{22}} * P = 842.32 * 5.61 = 4725.41$$

$$\overline{CT} = CTM * \overline{x_{22}} = 8.51 * 842.32 = 7168.14$$

Ganancia/Pérdida = - \$ 2,442.72 /ha

Como observamos, el nivel de producción promedio actual de 543 kilogramos por hectárea es inferior al nivel de producción de oferta mínima que es de 842.32 kilogramos por hectárea y si los productores continúan en la actividad y obteniendo ganancias, se debe a que el precio actual del producto de 15 pesos por kilogramo se encuentra por encima del precio de oferta mínima de 5.61 pesos por kilogramo y permite a los productores pagar sus costos variables y costos fijos.

#### **5.4.6. Precio que permite al productor igualar pérdidas y ganancias**

Otro nivel de producción de interés es el que corresponde al nivel de producción de costo medio total mínimo. Este se obtiene de igualar a cero la derivada de la función de costo medio total con respecto a la producción.

$$CTM = 24.16913 + \frac{2419}{x_{22}} - 0.0407x_{22} + 0.00002616x_{22}^2$$

Obteniendo su derivada:

$$\frac{\partial CTM}{\partial x} = -\frac{2419}{x_{22}^2} - 0.0407 + 0.00005232x_{22} = 0$$

$$x_{22} = 842.97$$

Sustituyendo este nivel de producción en la función de costo medio total se obtiene el precio mínimo de mercado del cacao que permite mantener al productor sin pérdidas ni ganancias, este nivel es: 8.38 pesos por kilogramo.

$$CTM = 24.16913 + \frac{2419}{842.97} - 0.0407(842.97) + 0.00002616(842.97)^2$$

$$CTM = 11.30$$

Este precio es inferior al precio actual del cacao y corresponde a un nivel de producción 1.65 veces mayor al nivel de producción promedio actual.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Respecto a la caracterización de la producción de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán, Chiapas resalta el hecho de que el 20% de los productores usan mano de obra familiar en sus plantaciones y un 72.50% usan una combinación de mano de obra familiar y contratada, mientras que solo un 7.50% de los productores usan mano de obra contratada. De aquí resalta la importancia de los costos implícitos por mano de obra en la producción de cacao y que esta actividad es casi en su totalidad de tonalidad familiar y de subsistencia.

Otro hecho significativo es la avanzada edad de las plantaciones en el Ejido que lleva a obtener bajos rendimientos en el cultivo. El 90% de las plantaciones tiene una edad mayor a 30 años lo que limita obtener los rendimientos de una plantación joven y bien atendida.

Aunado a lo anterior la importancia del cacao con fines comerciales es casi nula, ya que lo observamos con las bajas superficies que poseen los productores en el Ejido que van de 2 a 3 hectáreas en su mayoría ya que el 47.50% de las plantaciones entrevistadas tienen una extensión de dos hectáreas o menos, el promedio de tamaño de la plantación es de 2.9 has.

El rendimiento del cacao es muy variable lo que lleva a sugerir que la atención a las plantaciones no es homogénea ya que encontramos rendimientos tan bajos que van desde los 244 kilogramos por hectárea hasta rendimientos de 875 kilogramos por hectárea para las plantaciones mejor atendidas.

Bajo el supuesto de competencia perfecta, la producción de equilibrio de cacao es de 964.13 kilogramos por hectárea, esta producción es la que permitiría al productor maximizar sus pérdidas o minimizar sus ganancias en el corto plazo dado el precio de mercado del cacao y el precio de los insumos. Como se observa en la investigación este rendimiento es 77.50% superior al promedio registrado en el periodo de estudio y alcanzar ese rendimiento hará necesario un esfuerzo considerable de productividad que dado la edad de la plantación y las condiciones generales de la producción en el Ejido parece imposible alcanzarlo en el corto plazo.

Con el nivel de producción actual de 543 kilogramos por hectárea en promedio el costo medio total es de 14.24 pesos por kilogramo. Considerando el precio actual del cacao de 15 pesos por kilogramo, a este nivel de producción promedio la función de producción estimada muestra el productor está obteniendo una ganancia de 0.76 pesos por kilogramo lo que es lo mismo 412.68 pesos por hectárea. Sin embargo, las ganancias en la práctica solo existen para un 60% de los productores entrevistados como queda demostrado en la investigación. Es decir, que de acuerdo a la hipótesis planteada los productores este 40 % de productores están operando con pérdidas.

El nivel de producción que actualmente necesita alcanzar el productor para cubrir todos sus costos de producción y no incurrir en pérdidas resulta en 450.32 kilogramos por hectárea este número es muy cercano a los 480 kilogramos por hectárea donde los productores empiezan a experimentar ganancias como se encontró en la investigación.

La curva de oferta del productor es la curva de costo marginal a partir de donde intercepta a la función de costo variable medio mínimo. Este punto de oferta mínimo sugiere que el productor saldría del mercado si el precio del cacao disminuyera hasta 5.61 pesos por kilogramo. El nivel de producción a ese precio sería de 842.32 pesos; sin embargo los productores siguen actividad incluso con un nivel de producción menor al de oferta mínima dado que el precio del producto es casi tres veces mayor que al de oferta mínima.

La estructura de costos de producción señala que los costos por intereses sobre el capital invertido, un costo implícito, es importante en dicha estructura ya que este costo representa entre 27.25% y 29.65% para los dos estratos de productores, es decir, productores con menos de dos hectáreas y productores con más de dos hectáreas respectivamente.

Siendo el cacao un cultivo intensivo en el uso de la mano de obra, la estructura de los costos variables de producción señalan que existen dos actividades que son al 100% manuales cuales son el control de malezas y la poda del cacao y las restantes solo usan un 35.57% como máximo de insumos siendo el resto mano de obra. Si consideramos el origen de mano de obra que para el 20% de los productores es familiar, resalta la importancia de la mano de obra como costo implícito en el cultivo de cacao en el Ejido. Esto demuestra que siendo la mano de obra central en

el cultivo de cacao y siendo esta en proporción considerable de origen familiar que los productores perciben tener ganancias considerables de su actividad pero como se demuestra en este estudio, las ganancias solo ocurren de manera limitada para cierto los productores que tienen rendimientos superiores a los 480 kilogramos.

### **Recomendaciones**

Resulta de la investigación un 40% de productores que actualmente experimentan pérdidas, de continuar con la producción de cacao sería necesario aumentar la producción de este segmento de productores que producen por debajo de 480 kilogramos por hectárea. Aun considerando la edad avanzada de las plantaciones parece posible aun aumentar la producción ligeramente para los productores que producen menos de esta cantidad si se aumenta el uso de insumos y mano de obra para los costos variables si bien esto aumentaría los costos de producción se justifica en razón de que también aumentaría las ganancias de los productores por lo menos a un nivel que los lleve a minimizar sus pérdidas o quedar en ceros; esto aunado con el subsidio que reciben de la secretaría de desarrollo rural los llevaría a tener un mejor nivel de ingresos por el cultivo.

Un mecanismo para aumentar la producción de las plantaciones es implementar mecanismos de capacitación, si bien no es tema de esta investigación, los resultados del presente trabajo sugieren que las prácticas agrícolas son heterogéneas lo que los lleva a obtener rendimientos tan variados. Un programa de capacitación implementado en conjunto a través de las dos organizaciones formadas para la comercialización podría mejorar los rendimientos de las plantaciones y los ingresos de los productores.

Futuras investigaciones pueden centrarse en hacer un análisis de comercialización que conlleve a buscar oportunidades de mercado para el cacao de manera que se ofrezca una alternativa a los productores que actualmente, aunque con dos organizaciones locales intermediarias, puedan tener mejores ingresos por su actividad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Córdoba, A. V. 2001. Factores que afectan la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el ejido Francisco I. Madero del plan Chontalpa, Tabasco, México. *Revista Universidad y Ciencia*, Volumen 17, número 34.
- Escobedo, A. M. 1997. Costos de producción de cacao en Comalcalco, Tabasco. *Agrociencia* 31, Enero-Marzo de 1997.
- FAO (Food and Agricultural Organization of United Nations). 2006. *Statistical Database*. <http://faostat.fao.org/>
- Gould, J.P. y Lazear 1998. *Teoría microeconómica*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2003. *Cuaderno Estadístico Municipal*.
- Juárez, C. J. 2004. *Plan de exportación de cacao en grano fermentado al mercado de Estados Unidos*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Núñez, J. H. 1996. *Proceso de aculturación de los indígenas Zoques, el caso de Ostuacán, Chiapas*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Pindyck, R. S. 1995. *Microeconomics*. Third Edition.
- Quintero, R. M. L. 2006. *El mercado mundial del cacao*. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Centro de Investigaciones Agroalimentarias. Universidad de los Andes.
- Rionda, R. J.I. 2006. *Microeconomía básica*. . Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006/jirr-mic/](http://www.eumed.net/libros/2006/jirr-mic/)



Ríos, D.G.. 2006. Conceptos básicos de microeconomía, contabilidad y finanzas. Ingeniería económica.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2005. Anuario Agrícola por DDR. Sistema de base de datos.

Salvatore, D. 1992. Microeconomía. McGraw Hill. México.

## ANEXOS

**A.1. Variables de caracterización del cultivo de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006**

Nombre	Localidad	Monto de apoyo	Organización	Cuotas organización	Tipo de Mano de obra	Tenencia de la tierra	Tipo de cacao	Edad de la plantación	Superficie cultivada	Precio	Rendimiento
1	XOC	6800	2	0	1	1	PATAS	50	6	14	333
2	OST	6800	1	0	3	1	GUAYA	70	8	13	439
3	XOC	6800	2	0	3	1	PATAS	50	3	14	721
4	XOC	6800	1	0	2	1	CRONAL	50	3	13	560
5	XOC	6800	1	0	3	1	CEY	50	2	13	439
6	XOC	3400	1	0	3	1	PATAS	60	4	14	366
7	LAGA	6800	1	22	1	1	PATAS	45	3	16	702
8	LAGA	6800	2	25	3	1	PATAS	60	3	16	393
9	LAGA	6800	2	25	3	1	PATAS	40	2	18	702
10	XOC	6800	2	25	1	2	PATAS	60	2	13	439
11	OST	3400	1	22	1	1	PATAS	50	0.5	16.5	836
12	OST	6800	2	25	2	2	PATAS	25	2	13	650
13	OST	6800	2	25	2	2	PATAS	25	2	13	650
14	XOC	3400	3	0	3	1	PATAS	60	1	14	731
15	XOC	6800	2	25	3	2	PATAS	60	4	18	350
16	XOC	6800	2	25	3	1	GUAYA	40	6	16.5	750
17	XOCNU	6800	3	0	3	1	PATAS	60	2	16	400
18	XOC	6800	1	22	3	1	PATAS	40	2	15	875
19	XOC	6800	2	25	3	1	PATAS	50	3	16	244
20	XOC	6800	2	25	1	1	GUAYA	50	2	16	645
21	XOC	6800	2	25	3	1	GUAYA	50	6	16	390
22	XOC	6800	2	25	3	1	PATAS	50	2	16	438
23	CAT2	3400	1	22	3	1	PATAS	45	1	15	872
24	XOC	6800	2	25	3	1	PATAS	50	4	16	811
25	XOC	3400	1	22	3	1	PATAS	50	4	16.5	300
26	XOC	6800	1	22	3	2	PATAS	50	3	16.5	450
27	XOC	6800	1	22	1	1	CRONAL	45	4	15	550
28	XOC	6800	2	25	3	1	GUAYA	50	4	16	350
29	CAT	6800	2	25	3	1	PATAS	60	2	14.5	400
30	XOC	3400	3	0	3	1	PATAS	30	2	13.5	400
31	XOC	6800	2	25	3	1	PATAS	50	2	14	400
32	XOC	3400	1	22	3	1	GUAYA	25	1.5	13	400
33	XOC	6800	2	25	3	1	PATAS	60	1.25	13.5	860
34	XOC	3400	2	25	3	1	PATAS	60	4	14.5	500
35	XOC	1800	2	25	3	1	CEY	50	0.5	14.5	480
36	XOC	6800	2	25	3	1	PATAS	50	2	14.5	750
37	XOC	3400	2	25	1	1	PATAS	50	3.5	14	429
38	XOC	3400	2	25	3	1	CEY	50	2.5	15	600
39	XOC	6800	1	22	3	1	CEY	40	4	15	500
40	XOC	3400	2	25	1	1	CRONAL	60	2.5	15	600

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las encuestas a productores de cacao

A.2. Estructura de los costos fijos de producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006

Observación	Depreciación	Impuestos y cuotas anuales	Capital Invertido	CETES	Intereses sobre capital invertido	Costo Fijo Total
1	406	120	20000	0.0961	1922	2448
2	625	160	20000	0.0961	1922	2707
3	660	60	20000	0.0961	1922	2642
4	522	60	20000	0.0961	1922	2504
5	387	40	20000	0.0961	1922	2349
6	452	80	20000	0.0961	1922	2454
7	191	60	20000	0.0961	1922	2173
8	1087	60	20000	0.0961	1922	3069
9	116	40	20000	0.0961	1922	2078
10	266	40	20000	0.0961	1922	2228
11	1066	10	20000	0.0961	1922	2998
12	242	40	20000	0.0961	1922	2204
13	242	40	20000	0.0961	1922	2204
14	196	20	20000	0.0961	1922	2138
15	266	80	20000	0.0961	1922	2268
16	767	120	20000	0.0961	1922	2809
17	215	40	20000	0.0961	1922	2177
18	191	40	20000	0.0961	1922	2153
19	196	60	20000	0.0961	1922	2178
20	312	40	20000	0.0961	1922	2274
21	242	120	20000	0.0961	1922	2284
22	826	40	20000	0.0961	1922	2788
23	942	20	20000	0.0961	1922	2884
24	242	80	20000	0.0961	1922	2244
25	247	80	20000	0.0961	1922	2249
26	247	60	20000	0.0961	1922	2229
27	247	80	20000	0.0961	1922	2249
28	642	80	20000	0.0961	1922	2644
29	126	40	20000	0.0961	1922	2088
30	131	40	20000	0.0961	1922	2093
31	503	40	20000	0.0961	1922	2465
32	346	70	20000	0.0961	1922	2338
33	772	25	20000	0.0961	1922	2719
34	413	80	20000	0.0961	1922	2415
35	631	34	20000	0.0961	1922	2587
36	384	40	20000	0.0961	1922	2346
37	427	70	20000	0.0961	1922	2419
38	622	50	20000	0.0961	1922	2594
39	382	88	20000	0.0961	1922	2392
40	704	50	20000	0.0961	1922	2676
<b>Media Aritmética</b>	437	60	20000	0	1922	2419
<b>Varianza</b>	68213	940	-	-	-	66598
<b>Desv. Estándar</b>	261	31	-	-	-	261

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las encuestas a productores de cacao

**A.3. Estructura de los costos variables de producción de cacao en el ejido Xochimilco Viejo, 2006**

Observación	Costos de combate de malezas	Costo de Poda	Costo de Fertilización	Costo de Control de Plagas y Enfermedades	Costo de Cosecha	Costo Variable Total
1	840	700	230	1106	250	3126
2	750	525	537	665	272	2748
3	840	840	460	1930	293	4363
4	240	840	460	1153	593	3286
5	360	450	460	837	733	2840
6	720	600	460	1167	455	3402
7	720	400	460	1118	966	3664
8	1040	200	498	1043	1308	4090
9	780	520	499	1688	1505	4992
10	1440	360	460	1238	1093	4591
11	800	400	384	1756	1025	4365
12	720	210	460	1377	756	3523
13	720	210	460	1377	756	3523
14	720	300	460	1678	1525	4683
15	1120	1050	537	772	1479	4958
16	750	750	575	1209	633	3917
17	1150	900	460	1469	931	4910
18	480	150	460	1459	919	3468
19	627	480	460	1478	648	3693
20	1260	1260	537	1778	1273	6107
21	1040	867	498	609	528	3542
22	840	350	537	1678	1175	4580
23	1500	150	700	2196	1225	5771
24	1040	390	498	1596	819	4343
25	1400	700	537	899	1056	4592
26	750	250	575	1688	1142	4405
27	700	788	537	1144	1230	4398
28	438	875	537	1799	1125	4773
29	700	700	537	1839	1210	4986
30	1050	900	537	1538	1125	5150
31	1100	900	499	1379	793	4670
32	1200	480	460	1305	1202	4647
33	560	1120	537	2581	1054	5852
34	900	600	460	944	1513	4417
35	1160	720	940	1686	1345	5851
36	900	720	425	1120	1215	4380
37	800	400	537	1299	810	3846
38	1536	256	613	1926	1212	5543
39	600	300	460	1149	606	3115
40	840	1008	537	854	1023	4262
<b>Media</b>						
<b>Aritmética</b>	<b>878</b>	<b>590</b>	<b>507</b>	<b>1388</b>	<b>971</b>	<b>4334</b>
Varianza	91351	86084	9946	2E+05	1E+05	7E+05
Desv. Estándar	302	293	100	424	346	846

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las encuestas a productores de cacao

#### A.4. Precios mundiales de cacao, 2002 – 2007

USD/Ton

Fecha	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	1384.22	2184.73	1624.28	1549.13	1577.78	1701.99
Febrero	1491.78	2239.26	1569.12	1634.6	1545.08	1813.88
Marzo	1592.03	1994.72	1504.43	1757.59	1544.13	1924.2
Abril	1569.29	1927.68	1437.35	1585.95	1552.37	1977.2
Mayo	1605.29	1749.73	1413.75	1511.39	1594.45	2004.84
Junio	1658.66	1579.11	1407.96	1539.07	1606.65	2016.69
Julio	1868.6	1560.31	1559.47	1489.01	1676.65	2152.65
Agosto	1960.47	1571.45	1729.22	1481.93	1610.79	1902.09
Septiembre	2163.94	1631.58	1540.29	1504.16	1567.42	1938.08
Octubre	2205.26	1481.93	1484.71	1452.55	1529.63	1914.68
Noviembre	1814.06	1511.03	1662.23	1433.97	1581.18	1966.84
Diciembre	2022.72	1627.28	1648.54	1517.61	1702.5	2113.13

Fuente: Organización internacional del cacao, ICCO 2008

#### A.5. Principales países exportadores de cacao, 1994 y 2004

	1994		2004	
	Mundo	1869	Mundo	2889
	País	Volumen	País	Volumen
1. Costa de marfil		695	Costa de marfil	948
2. Ghana		238	Ghana	640
3. Indonesia		200	Indonesia	275
4. Nigeria		142	Nigeria	255
5. Camerún		76	Camerún	170
6. Otros		518	Otros	601
% Mundo		72.28	% Mundo	79.20

Fuente: Quintero, R. M. L. 2006. El mercado mundial del cacao. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Centro de Investigaciones Agroalimentarias. Universidad de los Andes

### A.6. Principales países importadores de cacao, 1994 y 2004

1994		2004	
Mundo	1881	Mundo	3353
1. Países bajos	369	Malasia	853
2. Alemania	330	Países bajos	650
3. Estados Unidos	312	Estados Unidos	454
4. Reino Unido	161	Alemania	200
5. Francia	101	Francia	158
6. Otros	608	Otros	1038
% Mundo	67.68	% Mundo	69.04

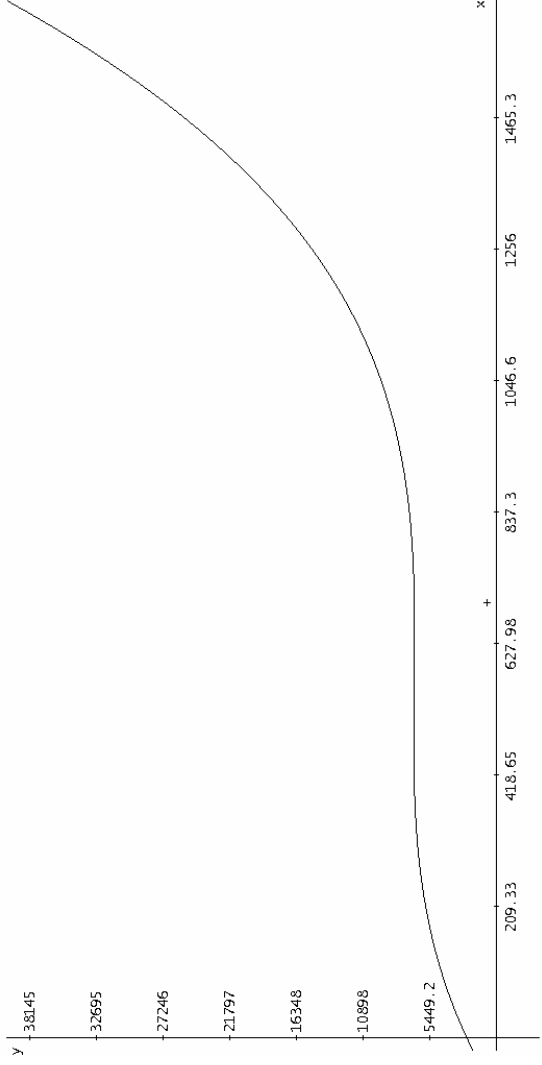
Fuente: Quintero, R. M. L. 2006. El mercado mundial del cacao. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Centro de Investigaciones Agroalimentarias. Universidad de los Andes

### A.7. Superficie sembrada, producción, valor, rendimiento y precio medio rural del cacao en México, 1990 -2006

Año	Superficie Sembrada (Ha.)	Superficie Cosechada (Ha.)	Volumen Producción (Ton.)	Valor Producción (\$)	Rendimiento (Ton. / Ha.)	Precio Medio Rural (\$/Ton.)
1990	78562	74915	44045	143191600	0.588	3251.03
1991	78782	69445	44106	143832750	0.635	3261.07
1992	81661	77330	43673	124569900	0.565	2852.33
1993	80976	76748	53986	154653544	0.703	2864.70
1994	90982	79450	43279	122677108	0.545	2834.56
1995	91552	91464	49425	302425700	0.540	6118.88
1996	91230	91142	39347	321809065	0.432	8178.74
1997	89621	89606	45917	449704486	0.512	9793.86
1998	85726.3	84839.2	43968.1	499535032	0.518	11361.31
1999	86007.7	85648.2	41055.16	464457848	0.479	11313.02
2000	81400.9	81022.9	28046.49	246602233	0.346	8792.62
2001	83135.9	83036.9	46737.65	389763371	0.563	8339.39
2002	83174.45	83130.45	46194.39	653511180	0.556	14146.98
2003	81987.11	80903.05	49964.76	845412970	0.618	16920.18
2004	81964.11	80878.96	43974.52	790320762	0.544	17972.24
2005	62687.66	61476.51	36366.16	649909178	0.592	17871.26
2006	61220.77	60866.27	38150.87	587766015	0.627	15406.36

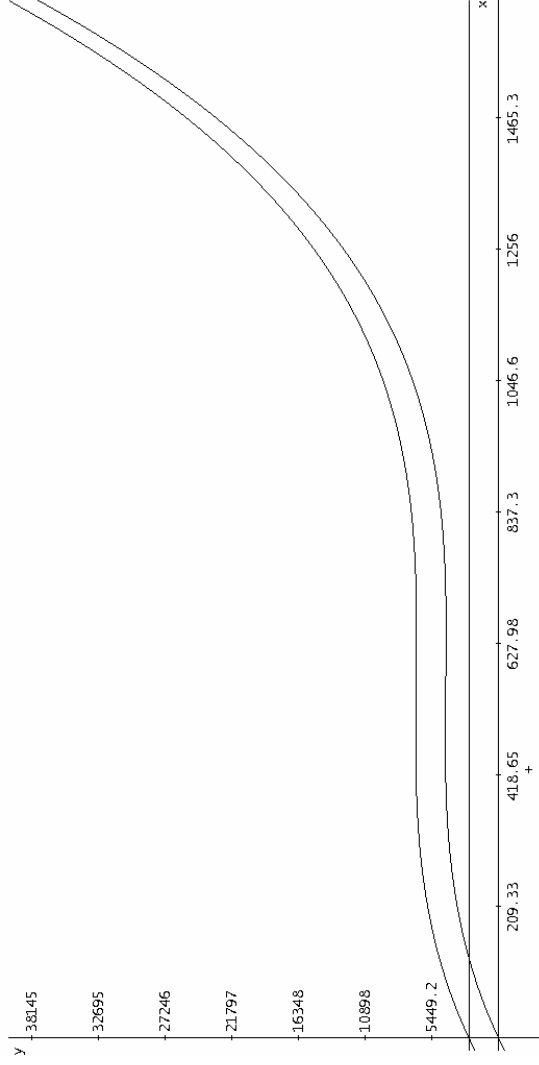
Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA

**A.8. Gráfica de costo total de producción de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán Chiapas, 2006**



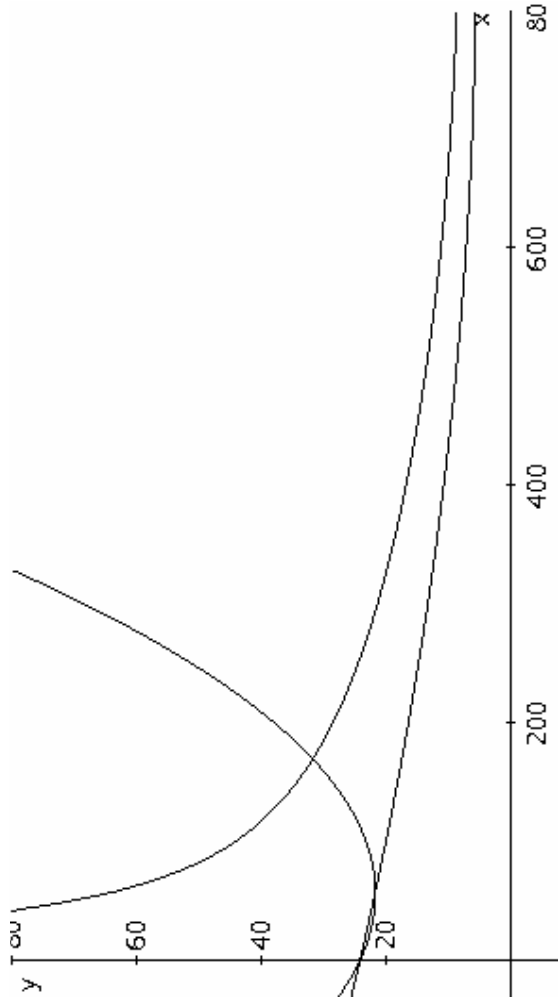
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las encuestas a productores de cacao

**A.9. Gráfica de costo total de producción, costo variable y costo fijo de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán Chiapas, 2006**



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las encuestas a productores de cacao

A.10. Gráfica de costo medio de producción, costo variable medio y costo marginal de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuacán Chiapas, 2006



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las encuestas a productores de cacao



## Anexo A.11. Modelo SAS para estimación del CVT

```
DATA Cacao;  
INPUT CVT X22;  
X222 = X22*X22;  
X223 = X22*X22*X22;  
CARDS;  
3126 333  
2748 439  
4363 721  
3286 560  
2840 439  
3402 366  
3664 702  
4090 393  
4992 702  
4591 439  
4365 836  
3523 650  
3523 650  
4683 731  
4958 350  
3917 750  
4910 400  
3468 875  
3693 244  
6107 645  
3542 390  
4580 438  
5771 872  
4343 811  
4592 300  
4405 450  
4398 550  
4773 350  
4986 400  
5150 400  
4670 400  
4647 400  
5852 860  
4417 500  
5851 480  
4380 750  
3846 429  
5543 600  
3115 500  
4262 600;  
PROC REG DATA=Cacao;  
MODEL CVT=X22 X222 X223 / NOINT;  
RUN;
```

Anexo A.12. Guía de entrevista a productores de cacao  
Análisis de costos de producción en el ejido Xochimilco Viejo municipio de Ostuatán, Chiapas

**I. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR**

<b>1.1 Fecha de la entrevista</b>	×
<b>1.2 Nombre del entrevistado</b>	
<b>1.3 Dirección</b>	×
<b>1.4 Localidad</b>	
<b>1.5 Tipo de tenencia de la tierra</b>	<b>Ejido:</b>
<b>1.6 Nombre del entrevistador</b>	×
<b>1.7 Actividad económica principal</b>	Agricultura: Ganadería: Especifique:
<b>1.8 Recibe algún apoyo gubernamental</b>	¿Cuál? Monto:
<b>1.9 Pertenece a alguna organización</b>	La Provincia: La Cascada: Otro:
1.9.1. Cuotas a la organización	Monto:

**II. IDENTIFICACIÓN DEL CULTIVO**

<b>2.1 Localización del predio (hacienda)</b>	
<b>2.2 Superficie cultivada (has)</b>	
<b>2.3 Superficie cosechada</b>	
<b>2.4 Valor del terreno actualmente</b>	<b>Si No Valor de compra:</b>
<b>2.5 Compró el terreno plantado</b>	<b>Años:</b>
<b>2.6 Edad de la plantación de cacao</b>	<b>Si No Años:</b>
2.6.1. Tiene plantación reciente o nueva	Injerto: Criollo: Cellan: Otro:
<b>2.7 Variedad cultivada</b>	Metros:
2.7.1. Distancia entre árboles de cacao	Número de árboles:
2.7.2. Árboles de cacao por hectárea	<b>Si No ¿Cuáles?:</b>
<b>2.8 Siembra árboles de sombra</b>	Metros:
2.8.1. Distancia entre árboles de sombra	Número de árboles:
2.8.2. Árboles por hectárea	

Nota: 1\ Si el entrevistado no conoce el número de árboles por hectárea solo anote la distancia entre árboles. 2\ Si no siembra árboles de sombra pero si existen en su plantación anote la distancia entre árboles del principal árbol de sombra como hule, naranja, mandarina, etc.

**III. DATOS TÉCNICOS**

<b>3.1 Años antes de primer cosecha</b>	
<b>3.2 Tipo de mano de obra que utiliza</b>	No. Personas de su familia:
3.2.1 Familiar	No. Personas contratadas:
3.2.2 Contratada	<b>De: a:</b>
<b>3.3 En que meses cosecha su cacao</b>	
3.3.1 Número de cosechas al año	
<b>3.4 Rendimiento (Kg/cosecha)</b>	
3.4.1 Cosecha 1	En baba: Seco:
3.4.2 Cosecha 2	En baba: Seco:
3.4.3 Cosecha 3	En baba: Seco:
<b>3.5 Como vendió su cacao</b>	<b>Seco: Verde (En baba):</b>
3.5.1 En baba	Kg Precio por kg: \$
3.5.2 Seco	Kg Precio por kg: \$
<b>3.6 Medio de transporte usado</b>	<b>Humano: Animal: Camioneta:</b>
<b>3.7 Tiempo de secado del cacao</b>	<b>Días:</b>
<b>3.8 Otros datos</b>	
3.8.1 Pago de predial anual	\$/año:
3.8.2 Precio al que se pagó el jornal en 2006	\$/jornal:

Nota: 1\ Aproximar el tipo de mano de obra utilizada. 2\ Anotar el número de cosechas al año y cuanto cacao en baba o seco se cosecha cada ocasión. 3\ Como vendió su cacao en la última cosecha buena realizada en 2004-2005.

#### IV. PREGUNTAS ADICIONALES

1. ¿Número de personas y días necesarios para roza, tumba y quema de una hectárea de tierra?

---

---

2. ¿Número de personas y días para sembrar una hectárea de cacao?

---

---

3. ¿Ha usted sembrado o resembrado cacao recientemente y en que año?

Ha sembrado: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿En qué año? \_\_\_\_\_  
Ha resembrado: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿En qué año? \_\_\_\_\_

3.1 ¿Por que ha sembrado o resembrado?

Para aumentar la superficie de terreno: \_\_\_\_\_  
Para sustituir árboles viejos: \_\_\_\_\_  
Debido a la Monilia: \_\_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_

4. En el caso de una plantación nueva, ¿Qué labores se le hace a la plantación antes de que se coseche por primera vez?

Se limpia o jilea (Control de maleza): Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuántas veces al año? \_\_\_\_\_  
Se fertiliza (Nazafer u otro): Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuántas veces al año? \_\_\_\_\_  
Se desamama (poda): Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuántas veces al año? \_\_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuántas veces al año? \_\_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuántas veces al año? \_\_\_\_\_

5. ¿Dónde consigue las plantas para siembra o resiembra? ¿A que precio compra las plantas?

---

---

6. ¿Cuáles son las enfermedades y plagas más comunes del su cacao?

Mancha negra \_\_\_\_\_ ¿Cómo lo combate? \_\_\_\_\_  
Monilia \_\_\_\_\_ ¿Cómo lo combate? \_\_\_\_\_  
Otra: \_\_\_\_\_ ¿Cómo lo combate? \_\_\_\_\_

Plaga 1: \_\_\_\_\_ ¿Cómo lo combate? \_\_\_\_\_  
Plaga 2: \_\_\_\_\_ ¿Cómo lo combate? \_\_\_\_\_  
Otra: \_\_\_\_\_ ¿Cómo lo combate? \_\_\_\_\_

7. ¿Tiene usted algún otro cultivo en su plantación de cacao como plátano, naranja, mandarina, etc. y que tanto cosecha de esos productos en un año?

Plátano \_\_\_\_\_  
Naranja \_\_\_\_\_  
Limón \_\_\_\_\_  
Mandarina \_\_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_

<b>Control de malezas</b>		
Deshierbe manual (Jilea)		
Control químico		
<b>Control de plagas y enf.</b>		
Mancha negra		
Monilia		
Otra: _____		
<b>Poda</b>		
Desmamone		
Otro		
<b>Fertilización</b>		
Fertilización manual		
Fertilización foliar		
<b>Cosecha</b>		
Cosecha		
Flete Cosecha – Benef. <sup>3</sup>		☒
<b>Beneficio</b>		
Lavado		☒
Secado		
<b>Transporte (Venta)<sup>4</sup></b>		
Cosecha - Venta		☒
Beneficio - Venta		☒
<b>Control de sombra</b>		
Siembra árboles de sombra		
Poda de árboles de sombra		
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>CTMO</b>	☒

Nota: Número de personas, número de días y veces al año que se realiza en toda la plantación. Los árboles de sombra pueden ser hule, naranja, mandarina, cedro y otros.

<b>INSUMOS</b>	
<b>Control de malezas</b>	
Químico 1:	
Químico 2:	
Químico 3:	
<b>Control de plagas y enf.</b>	
Químico 1:	
Químico 2:	
Químico 3:	
Otro:	
Otro:	
<b>Fertilización</b>	
Fertilizante 1:	
Fertilizante 2:	
Fertilizante 3:	
Otro:	
Otro:	
<b>Cosecha</b>	
Bolsas de plástico	Unidad
Costales p/cacao verde (en baba)	Unidad
<b>Beneficio (Lavado y secado)</b>	
Agua p/lavado	☒
Otro: _____	
<b>Transporte Cacao Seco (Venta)</b>	
Costales p/cacao seco	Unidad
Otro: _____	
<b>SUBTOTAL INSUMOS</b>	☒

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO	Unidad de medida	Valor compra		Uso y vida	
		Cant.	Costo	Años uso	Vida útil
<b>Equipo</b>					
Mochila aspersora (Bomba)	Unidad				∞
Machetes	Unidad				∞
Cuchillas	Unidad				∞
Afiladores (Limas)	Unidad				∞
Animal de carga	Unidad				∞
Almacén	M <sup>2</sup>				∞
Patio de secado	M <sup>2</sup>				∞
Canastos	Unidad				∞
Redes	Unidad				∞
Mantas	Unidad				∞
Otro _____					∞
Otro _____					∞
<b>SUBTOTAL DEPRECIACIÓN</b>	∞	∞	∞	∞	∞

Nota: Anotar la cantidad de cada una de las herramientas, el costo al que lo compro el productor y los años de uso que tiene cada una