



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Impacto socioeconómico y ambiental de la certificación orgánica-comercio justo
de café (*Coffea arabica*) en la Región Frailesca, Chiapas, México

por

Julio Adolfo Aguilar Ruiz

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

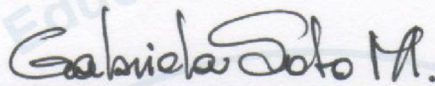
Magister Scientiae en Socioeconomía Ambiental

Turrialba, Costa Rica, 2012

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE EN SOCIOECONOMÍA AMBIENTAL

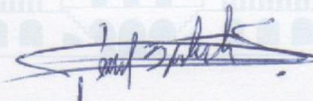
FIRMANTES:



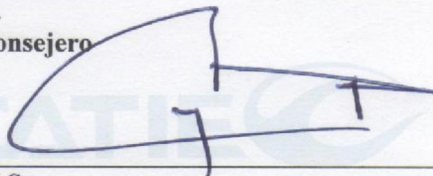
Gabriela Soto, M.Sc.
Consejera Principal



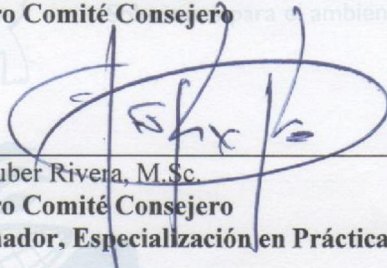
Miguel Cifuentes, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



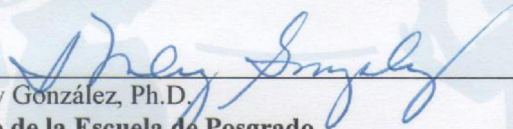
Pavel Bautista, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Cliserio González, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



José Oduber Rivera, M.Sc.
Miembro Comité Consejero
Coordinador, Especialización en Práctica para el Desarrollo



I. Miley González, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



Julio Adolfo Aguilar Ruiz
Candidato

DEDICATORIA

Al dios creador, por colmarme de salud y bendiciones.

A mis padres Jorge y Tomasina, a quienes les debo todo lo que soy. Por enseñarme que en la vida no hay límites, por enseñarme a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni el desmayo en el intento. Por su interminable apoyo en todo momento de mi vida, por sus consejos y por confiar en mis decisiones.

A mis hermanos y hermanas, por el amor y cariño que me han brindado siempre y en especial atención a mi hermana Elvira, quien ha sido mi segunda madre, y por ayudarme a lograr este sueño.

A Sandra Castro, por animarme a realizar esta maestría y por su apoyo incondicional brindado al inicio de mis estudios.

A mi hija Ana Carolina. Mi más grande orgullo, quien en un futuro entenderá el motivo de mi ausencia en sus primeros dos añitos de vida. Hoy y mañana será siempre mi fuente de inspiración.

In memoriam a M.Sc. José Oduber Rivera (QEPD)

AGRADECIMIENTOS

Al Programa Internacional de Becas de la Fundación Ford (IFP) por brindarme la oportunidad de hacer cumplir mis metas académicas, sin ello hubiera sido difícil hacer realidad este sueño.

A Blanca Ceballos y Xóchitl Hernández del Instituto Internacional de Educación (IIE) por sus orientaciones, guía y atención oportuna en las diferentes etapas como becario.

Al Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), en especial atención al Dr. Navarrete, Marina Cadaval, Linda Uribe y Trinidad Romero, por la facilitación en el proceso inicial de la beca y de la preparación pre-académica.

A Gabriela Soto, como profesor consejero, por su esfuerzo y dedicación en la dirección de esta investigación. Sus conocimientos, su forma de trabajar, paciencia y calidez humana, ayudaron a concretar esta investigación.

A Pavel Bautista, miembro del comité consejero, por el entusiasta apoyo que brindó a mi trabajo y por sus grandes aportes y revisión minuciosa de esta tesis. Él ha inculcado en mí un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico a este trabajo de investigación.

A Miguel Cifuentes, también miembro del comité, por sus revisiones y valiosos aportes científicos a esta investigación.

A Cliserio González, miembro del comité, por sus consejos prácticos, por su visita en campo y motivación para el desarrollo del proyecto de investigación.

In memoriam a José Oduber Rivera (QEPD), quien fuera miembro del comité. Con quien compartí gratos momentos durante el diseño de esta investigación. Gracias Don José por animarme, sus palabras de aliento siempre las llevaré en mi corazón.

A todas las personas que contribuyeron, técnicamente, en alguna fase del presente estudio: Leonardo Guerra y Martin Noponen, por sus aportes en el diseño metodológico del estudio de huella de carbono; a Eduardo Corrales por su apoyo en los análisis estadísticos; al buen paisano Carlos Cerdán por su contribución en la fase final de esta tesis.

Al CATIE y a la Escuela de Posgrado, por la oportunidad de haber efectuado mis estudios de maestría. Y al personal de la biblioteca Orton, en especial a don Juanito por su apoyo y gran amistad.

A todos y cada uno de mis compañeros/as de la promoción 2010-2011. A mis amigos/as, en especial a José Mamani, Juan Flor, Daniel Segura, Mariela Morales, Karine Steinvorth, María José y a mi amigo poeta Cristino Gómez.

A la comunidad mexicana en CATIE, por las reuniones, fiestas, comidas y por aquellos gratos momentos de convivencia.

Al personal técnico, directiva y productores de Triunfo Verde. Ing. Hugo Lares, Ing. Lenin Ruiz, Doña Alicia, y principalmente a mi buen amigo Calixto por ser mi guía en las comunidades de la Frailesca. A don Beto, Oscar, Justimiano y Rosember miembros del consejo de administración. A los productores que me permitieron entrar en sus hogares, conocer sus parcelas y que compartieron conmigo sus grandes conocimientos y saberes en la producción del café.

A mis entrañables compañeros/as de Enlace, Comunicación y Capacitación. A Miguel Paz, Cristina Larrea, Sandra Castro y Jaime Cuevas, quienes en algún momento contribuyeron en la revisión de esta investigación. Mil gracias también por sus sabios consejos, y motivación en la realización de la maestría.

Y por último, pero no menos importante, a mis amigos de México. Miguel (*tut*), Luis Menéndez, Luis Verdiguél y Sabás Cruz, quienes desde la distancia me animaron y apoyaron en mis estudios.

BIOGRAFÍA

Julio Adolfo Aguilar Ruiz es originario del municipio de Ocosingo, Estado de Chiapas, México; nació el 17 de julio de 1982. Se graduó como ingeniero agrónomo con especialidad en manejo de agroecosistemas en el Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca en 2007, en Villahermosa, Tabasco.

Del 2007 al 2009 trabajó en la Asociación Civil Enlace, Comunicación y Capacitación, donde se desempeñó como coordinador de proyectos comunitarios con comunidades Tseltales de las Cañadas de la Selva Lacandona, en procesos relacionados con el desarrollo comunitario, la economía campesina solidaria, seguridad alimentaria, producción orgánica y el manejo sostenible de los recursos naturales.

En enero de 2010 inició sus estudios de maestría en Socioeconomía Ambiental con Especialización en Prácticas del Desarrollo en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, donde obtuvo el grado académico a finales de 2011.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
BIOGRAFÍA.....	VI
CONTENIDO.....	VII
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY.....	XV
ÍNDICE DE CUADROS.....	XVII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIX
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	XXIV
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación e importancia del estudio.....	3
1.3 Objetivos del estudio.....	5
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	5
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	5
1.4 Hipótesis del estudio.....	5
1.5 Preguntas de investigación.....	6
1.6 Literatura citada.....	7
2 MARCO CONCEPTUAL.....	8
2.1 Enfoque del análisis de los capitales.....	8
2.2 Descripción de los capitales.....	8
2.2.1 <i>Capitales humanos</i>	8
2.2.2 <i>Capitales materiales</i>	11
2.3 Análisis financiero.....	13
2.3.1 <i>Costos variables y fijos</i>	13
2.3.2 <i>Indicadores financieros no descontados</i>	14
2.4 Cambio climático.....	15
2.4.1 <i>Emisiones de GEI's</i>	15
2.5 Huella de carbono.....	16
2.5.1 <i>Enfoque metodológico para el cálculo de la huella de carbono</i>	18

2.6	Cultivo del café en México	18
2.7	Principales sistemas de producción de café en México	20
2.8	Características de la producción nacional del café	22
2.9	La agricultura orgánica en México	23
2.10	Sistemas de certificación de café en México	24
2.10.1	<i>Café orgánico</i>	24
2.10.2	<i>Café de comercio justo</i>	25
2.10.3	<i>Café ecológico</i>	26
2.11	Análisis de impacto socioeconómico de las certificaciones de café.....	27
2.12	Sistemas de café en el área de estudio	28
2.13	Reserva de la Biósfera el Triunfo: el contexto local.....	28
2.14	Origen y desarrollo de Triunfo Verde.....	29
2.15	Literatura citada	31
3	ARTÍCULO 1. Análisis de capitales de los hogares cafetaleros y su relación con los esquemas de certificación orgánica y de comercio justo, en la región Frailesca, Chiapas, México	34
3.1	INTRODUCCIÓN	34
3.2	MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.2.1	<i>Descripción del área de estudio</i>	36
3.2.2	<i>Diseño de entrevista y estrategia de muestreo</i>	38
3.2.3	<i>Procedimiento de campo</i>	40
3.2.4	<i>Análisis de la información</i>	40
3.3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.3.1	<i>Estado inicial de los productores convencionales y certificados</i>	42
3.3.2	<i>Impactos en el capital humano</i>	42
3.3.2.1	Aspectos demográficos de los hogares cafetaleros entrevistados	43
3.3.2.2	Escolaridad (educación formal de los miembros del hogar)	43
3.3.2.3	Principales medios de vida de los miembros de la familia en los hogares cafetaleros45	
3.3.2.4	Contratación de mano de obra en la actividad productiva del café.....	46
3.3.2.5	Condiciones de salud.....	48
3.3.2.6	Número de capacitaciones atendidas.....	48
3.3.2.7	Número de prácticas sustentables implementadas	49
3.3.2.8	Nivel de dominio de las prácticas sustentables	50
3.3.2.9	Migración y remesas.....	51

3.3.2.10	Impactos en el capital cultural	52
3.3.2.11	Experiencia en el cultivo del café.....	52
3.3.2.12	Cambios en las labores culturales.....	52
3.3.2.13	Dificultades en la adopción de prácticas sostenibles.....	54
3.3.3	<i>Impactos en el capital social</i>	56
3.3.3.1	Experiencias de los hogares con asociaciones comunitarias u otras organizaciones	57
3.3.3.2	Efecto en el empoderamiento de grupos de productores o de la comunidad	58
3.3.3.3	Nivel de experiencia de los productores en los procesos productivos	59
3.3.3.4	Relacionamiento con los clientes	60
3.3.3.5	Número de tareas comunitarias realizadas de manera grupal/colectiva.....	60
3.3.3.6	Derechos básicos de los trabajadores	60
3.3.3.7	Nivel de alcance de los proyectos gubernamentales	62
3.3.3.8	Nivel de organización comunitaria.....	62
3.3.4	<i>Impactos en el capital político</i>	63
3.3.4.1	Nivel de participación e influencia política.....	63
3.3.4.2	Nivel de conocimiento de la legislación ambiental y reglas	64
3.3.4.3	Nivel liderazgo de autoridades comunitarias	65
3.3.5	<i>Impactos en el capital construido</i>	66
3.3.5.1	Acceso a infraestructura	66
3.3.5.2	Nivel de acceso a herramientas y equipos	68
3.3.5.3	Área cultivada en café y cultivos básicos.....	69
3.3.5.4	Distancia a centros urbanos y vías de acceso	70
3.3.6	<i>Impactos en el capital financiero</i>	71
3.3.6.1	Nivel de aporte del café en la economía familiar	71
3.3.6.2	Seguridad alimentaria.....	72
3.3.6.3	Fuentes de crédito y financiamiento.....	73
3.3.6.4	Incentivos a la producción.....	75

3.3.7	<i>Impactos en el capital natural</i>	75
3.3.7.1	Nivel de desempeño ambiental en los sistemas de producción convencional y orgánica	76
3.3.7.2	Número de variedades de café cultivadas	77
3.3.7.3	Cambio climático (cambios en el clima)	78
3.3.7.4	Percepción del productor certificado sobre la sostenibilidad ambiental	79
3.4	CONCLUSIONES	80
3.5	RECOMENDACIONES.....	82
3.6	Literatura citada	83
4	Artículo 2. Análisis económico en sistemas de producción de café certificados como orgánico-comercio justo y convencional de pequeños productores en la región Frailesca, Chiapas, México	85
4.1	INTRODUCCIÓN	85
4.2	MATERIALES Y MÉTODOS	86
4.2.1	<i>Descripción del área de estudio</i>	87
4.2.2	<i>Criterios de selección de los productores</i>	88
4.2.3	<i>Recopilación de información socioeconómica y ambiental</i>	89
4.2.4	<i>Análisis financiero de corto plazo</i>	89
4.2.5	<i>Estructura de costos e ingresos</i>	90
4.2.6	<i>Supuestos del estudio</i>	90
4.2.6.1	Mano de obra	91
4.2.6.2	Insumos y transporte.....	91
4.2.6.3	Análisis de variables económicas	91
4.3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	94
4.3.1	<i>Caracterización de las zonas de estudio</i>	94
4.3.2	<i>Caracterización de los sistemas de producción de café orgánico y convencional.</i>	95
4.3.2.1	Edad y densidad de siembra en los cultivos de café.....	96
4.3.2.2	Labores de mantenimiento y cosecha del cultivo de café en las fincas.....	97
4.3.3	<i>Estructura de ingresos</i>	99
4.3.3.1	Producción del café (productividad)	99
4.3.3.2	Sobrepuestos	101
4.3.4	<i>Análisis financiero de corto plazo</i>	102

4.3.4.1	Costos de producción	103
4.3.4.2	Análisis de ingresos no descontados	105
4.3.4.3	Escenarios de análisis de ingreso neto bajo tres tipos de premios	107
4.3.4.4	Análisis de rentabilidad de los sistemas orgánico y convencional.....	109
4.4	CONCLUSIONES	111
4.5	RECOMENDACIONES.....	112
4.6	Literatura citada	113
5	Artículo 3. Estimación de la huella de carbono en sistemas de producción de café certificados y convencionales en la región Frailesca, Chiapas, México.....	116
5.1	INTRODUCCIÓN	116
5.2	MATERIALES Y MÉTODOS	118
5.2.1	<i>Descripción del área de estudio</i>	<i>118</i>
5.2.2	<i>Descripción biofísica.....</i>	<i>119</i>
5.2.3	<i>Fisiografía</i>	<i>120</i>
5.2.4	<i>Hidrología.....</i>	<i>120</i>
5.2.5	<i>Criterios de selección de productores</i>	<i>120</i>
5.2.6	<i>Herramientas y límites de medición de la huella de carbono.....</i>	<i>122</i>
5.2.7	<i>Recolección de datos.....</i>	<i>124</i>
5.2.8	<i>Alcances o niveles para el análisis de la huella de carbono.....</i>	<i>124</i>
5.2.9	<i>Supuestos de la estimación de la huella de carbono</i>	<i>126</i>
5.2.10	<i>Exclusiones de la estimación de la huella de carbono</i>	<i>127</i>
5.2.11	<i>Análisis de emisiones de GEI en el sistema de producción de café.....</i>	<i>127</i>
5.2.11.1	<i>Emisiones directas de N₂O por manejo de fertilizantes</i>	<i>127</i>
5.2.11.2	<i>Emisiones por consumo de combustibles fósiles</i>	<i>128</i>
5.2.11.3	<i>Emisiones por consumo de energía eléctrica.....</i>	<i>130</i>
5.2.11.4	<i>Materiales de empaque y vivero del café</i>	<i>131</i>
5.2.12	<i>Factores de emisión de Gases de Efecto Invernadero</i>	<i>131</i>
5.2.13	<i>Cálculo de la huella de carbono</i>	<i>133</i>
5.2.14	<i>Análisis estadístico.....</i>	<i>134</i>
5.3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	136
5.3.1	<i>Comparación de la huella de carbono en sistemas de café orgánico y convencional</i>	<i>136</i>
5.3.1.1	<i>Huella integrada (total).....</i>	<i>136</i>
5.3.1.2	<i>Escenario de análisis sin fabricación de fertilizantes</i>	<i>138</i>

5.3.2	<i>Desglose de la huella de carbono a nivel café cereza convencional vs orgánico</i>	139
5.3.2.1	Emisiones por producción de fertilizantes	141
5.3.2.2	Emisiones de N ₂ O.....	141
5.3.2.3	Emisiones por combustibles y por producción de herbicidas	142
5.3.2.4	Emisiones por consumibles en parcela.....	143
5.3.3	<i>Desglose de la huella de carbono a nivel de café oro convencional vs orgánica</i>	143
5.3.3.1	Emisiones de transporte café de la parcela al beneficio	144
5.3.3.2	Emisiones por consumibles en el beneficio.....	144
5.3.3.3	Transporte al puerto.....	145
5.3.3.4	Electricidad.....	145
5.3.3.5	Sacos de yute	146
5.4	CONCLUSIONES	147
5.5	RECOMENDACIONES.....	149
5.6	Literatura citada	151
6	IMPLICACIONES SOBRE EL DESARROLLO	153
7	ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE LOS RESULTADOS PARA LA FORMACIÓN DE POLÍTICAS	156
	ANEXOS	158
	ANEXO 1. Protocolo de entrevistas para el análisis de capitales y medios de vida a familias cafetaleras en la región Frailesca, Chiapas, México	158
	ANEXO 2. Criterios e indicadores socioeconómicos.....	170
	Anexo 3. Protocolo de encuesta para la estimación de la huella de carbono en café.....	172

Aguilar, J. 2012. Impacto socioeconómico y ambiental de la certificación orgánica-comercio justo de café (*Coffea arabica*) en la Región Frailesca, Chiapas, México. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 175 p.

RESUMEN

El presente estudio analiza mediante el Marco de los Capitales de la Comunidad, las herramientas COSA® (Committee on Sustainability Assessment) y Huella de Carbono el impacto de la certificación dual de café orgánico y comercio justo en los medios de vida de pequeños productores de café. El estudio compara una muestra de 31 productores orgánicos de la Cooperativa Finca Triunfo Verde; y de un grupo control de 30 productores convencionales no certificados.

La información se recolectó a través de entrevistas semi-estructuradas a nivel de familia de los productores seleccionados. Los resultados sugieren que la participación en la certificación orgánica y de comercio justo genera beneficios sociales, económicos, ambientales y humanos.

La certificación ha contribuido a desarrollar y fortalecer el capital humano, a través del conocimiento técnico en las prácticas sostenibles. En el capital social se observa la consolidación de la organización Finca Triunfo Verde. Mientras que en el capital político los productores mencionaron el acceso a mejores condiciones de financiamiento para las actividades productivas. Por su parte, los impactos en el capital natural se reflejan en el abandono de prácticas de cultivo convencionales, reduciéndose así la contaminación de suelos, aguas y emisiones de dióxido de carbono.

Desde el ámbito económico, a pesar de los sobrepuestos que disfrutaban los productores certificados, éstos no obtienen mayores ingresos netos (\$2,582.90 USD/ha) con respecto a los convencionales \$2,550.27 USD/ha). Se requiere implementar estrategias para mejorar la productividad del café; y fortalecer el valor agregado del café.

Los resultados de la estimación de la huella de carbono muestran una menor emisión de gases de efecto invernadero en el sistema de producción de café orgánico y de comercio justo (0.11 CO₂e por kg de café oro), comparado con 0.33 kg de CO₂e por kg de café oro en la producción convencional. Esta menor emisión podría ser utilizada por la Cooperativa para planear una estrategia en búsqueda de una certificación de C neutralidad.

Por lo tanto, para tener un mayor impacto en el desarrollo de sus capitales económicos y ambientales se recomienda a la Cooperativa Triunfo Verde trabajar en (i) mejorar la productividad del café, (ii) trabajar en la diferenciación y posicionamiento del producto, resaltando aquellos elementos que le generan al producto una plusvalía y (iii) fortalecer entre los productores mayor divulgación, apropiación y aplicación de la normatividad de los sellos orgánico y comercio justo. Máxime, si se pretende diversificar la certificación.

Aguilar, J. 2012. Socioeconomic and environmental impact of organic certification, fair trade coffee (*Coffea arabica*) in Region Frailesca, Chiapas, Mexico. Thesis Mag. Sc. Turrialba, CR, Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE). 175 p.

SUMMARY

This research analyzes the impact of two certification schemes, such as organic and fair trade, in coffee producers livelihoods through the application of the Community Capitals Framework, COSA's¹ toolbox, and the Carbon Footprint. The research compares a sample of 31 producers organically certified, with a control group of 30 conventional non-certified producers.

The information has been collected through semi-structured interviews at producers' family level. The results suggest that compliance of organic and fair-trade certification generate social, economic, environmental and human benefits.

Certification has contributed to develop and strength the human capital through the generation of technical knowledge applicable to sustainable practices. With regards to the social capital, it has been observed the consolidation of the Cooperative TriunfoVerde's management systems. Concerning the political capital, producers recognized access to better financial terms and conditions for their productive activities. In addition, the impact in the natural capital is observed in the withdrawal of conventional agricultural practices, which reduce the contamination of soil, water and carbon dioxide emissions.

In the economic field, even though certified producers benefit from price premium, they don't obtain higher net income (\$2,582.90 USD/ha) in comparison to conventional producers (\$2,550.27 USD/ha). It is required to implement strategies to improve coffee productivity and strength its value added.

¹ COSA: Committee on Sustainability Assessment.

The results of the estimated carbon footprint reveal a lower greenhouse gas emission in the organic and fair trade production systems (0.11 kg CO₂e per kg oro coffee), in comparison to conventional production (0.33 kg CO₂e per kg oro coffee). This lower emission could be used by the Cooperative to design a strategy to look for a certification of Carbon Neutrality.

As a result of this research, few aspects are recommended to the Cooperative Triunfo Verde in order to have a greater impact in the development of its economic and environmental capital: (i) to improve coffee productivity, (ii) to promote product differentiation and position in the market by enhancing its value added, and (iii) to strength producers' buy-in, promotion and application of organic and fair trade certification regulation. Especially, if they want to diversify the certification.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Distribución por comunidad y por tipo de productor de los productores de café entrevistados en la región Frailesca, Chiapas, México.....	39
Cuadro 3.2. Variables de control en productores convencionales y certificados para el análisis de impacto de la certificación en la región Frailesca, México.	42
Cuadro 4.1. Relación de variables económicos en sistemas de producción de café certificados como orgánico-comercio justo y convencional de pequeños productores en la región Frailesca, Chiapas, México.	92
Cuadro 4.2. Distribución de uso de la tierra en los productores convencionales y certificados de la región Frailesca, Chiapas, México, 2011.....	94
Cuadro 4.3. Descripción de los sistemas de manejo de cultivo de café evaluados en la región Frailesca, Chiapas, México, 2011.....	95
Cuadro 4.4. Edad (años) de las plantaciones de café en las fincas convencionales y orgánicas de pequeños productores en la región Frailesca, Chiapas, México.	96
Cuadro 4.5. Comparación de la cantidad de jornales por hectárea en labores de mantenimiento y cosecha en café en sistemas de producción convencional y orgánica, ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$).	99
Cuadro 4.6. Desglose de sobrepuestos del café Triunfo Verde, comercialización enero – julio 2011. Chiapas, México.	102
Cuadro 4.7. Comparación de costos de producción de café por hectárea bajo manejo convencional y orgánico, ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$).	104

Cuadro 4.8. Indicadores financieros de corto plazo para la actividad cafetalera en el ciclo productivo 2010-2011, bajo un sistema de producción Convencional y Orgánica, de acuerdo a información proporcionada por pequeños productores de café en la región Frailesca, Chiapas, México. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$).	106
Cuadro 5.1. Selección de parcelas de café (n=61) bajo sistemas de producción orgánica y convencional, zona altitudinal y tamaño de parcela en la región Frailesca para el cálculo de la huella de carbono.	121
Cuadro 5.2. Alcances de la huella de carbono en la producción de café.	125
Cuadro 5.3. Factores de emisión de gases de efecto invernadero empleados en la estimación de la huella de carbono en café en sistemas de producción orgánica y convencional, región Frailesca, Chiapas.	132
Cuadro 5.4. Relación de variables empleadas para el análisis de la huella de carbono en sistemas de producción convencional y orgánica en la región Frailesca, Chiapas, México.	134
Cuadro 5.5. Estudio comparativo de huella de carbono en fincas cafeteras bajo sistemas de producción convencional y orgánico, Nicaragua y Costa Rica, 2010.	137
Cuadro 5.6. Comparación de consumo de electricidad y emisiones de dos procesadores de café en Chiapas, México.	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Producción de café de siete países exportadores en 2009 (OIC 2010).	19
Figura 2.2. Número de hectáreas cultivadas de café por estados en México (AMECAFÉ, 2010).	20
Figura 2.3. Reserva de la Biósfera el Triunfo (CONANP, 2010).	29
Figura 2.4. Histórico de cosechas de café orgánico y en transición de la cooperativa Triunfo Verde (178 productores orgánicos y 77 en transición en 2011), Región Frailesca, Chiapas, México.	30
Figura 3.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio, municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia. Región IV Frailesca, Chiapas, México.	37
Figura 3.2. Nivel educativo de los miembros de las familias cafetaleras (n=339) certificadas y convencionales en la región Frailesca, Chiapas, México. CONV: Convencionales. CERT: Certificados.	44
Figura 3.3. Ocupación de los hijos de los hogares cafetaleros, región Frailesca, Chiapas, México, 2010. Las barras representan el error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en una prueba de chi cuadrado. CONV: Convencionales. CERT: Certificados.	46
Figura 3.4. Requerimientos de mano de obra en las actividades del café en productores convencionales y certificados en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$) y las barras representan el error estándar.	47
Figura 3.5. Número de horas atendidas temas de capacitación de productores de café convencionales y certificados (n=59 hogares).	49
Figura 3.6. Índice de conocimiento de las prácticas sustentables en sistemas de producción de café certificados y convencionales (n=59) en la región Frailesca, Chiapas, México en el periodo comprendido del 2000 al 2010.	51

Figura 3.7. Cambios en las labores culturales en sistemas de producción de café certificados y convencionales (n=59) en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010.	54
Figura 3.8. Principales dificultades en la adopción de la certificación del grupo de productores Finca Triunfo Verde (n=31) en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010.	56
Figura 3.9. Diagrama radial de integración de indicadores sociales para los sistemas de producción de café convencional y certificado, región Frailesca, Chiapas, México 2011.	61
Figura 3.10. Participación (%) política de productores certificados y convencionales (n=59) en la región Frailesca, Chiapas, México en el periodo comprendido del 2000 al 2010.	64
Figura 3.11. Tipos de vivienda en la comunidad Plan de la Libertad, Municipio de la Concordia.	67
Figura 3.12. Instalaciones de la organización Triunfo Verde.	68
Figura 3.13. Precio medio indicativo internacional del café desde 1990 al 2011 (hasta el mes de septiembre).	72
Figura 3.14. Análisis de percepción de los hogares cafetaleros convencionales (n=30) y certificados (n=29) en el nivel de producción y compra de granos básicos, fuente de proteínas, frutas y verduras en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010.	73
Figura 3.15. Indicadores ambientales para los sistemas de producción de café convencional y orgánico, región Frailesca, Chiapas, México 2011.	77
Figura 3.16. Principales variedades de café arábico cultivadas por pequeños productores (n=59) convencionales y certificados en la región Frailesca, Chiapas, México en 2010.	78
Figura 3.17. Percepción de los productores certificados sobre la sostenibilidad ambiental (n=31) resultante de la aplicación de prácticas sostenibles.	79
Figura 4.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio, municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia. Región IV Frailesca, Chiapas, México.	87

Figura 4.2. Promedio jornales por hectárea de las labores realizadas del cultivo del café en sistemas de producción convencional y orgánica (pequeños productores), ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar.....	98
Figura 4.3. Productividad de café pergamino seco (quintales ha ⁻¹) registrado para la cosecha 2010-11 por las fincas (n=61) convencionales y certificados en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$). CONV: CONVENCIONAL CERT: CERTIFICADOS. ...	100
Figura 4.4. Costo promedio de producción por ha en fincas convencionales y orgánicas, ciclo cafetalero 2010-2011, región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$). CONV: CONVENCIONAL CERT: CERTIFICADOS.	103
Figura 4.5. Costos de mantenimiento y recolección por hectárea del cultivo del café en sistemas de producción convencional y orgánica (pequeños productores), ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar.....	105
Figura 4.6. Ingresos netos por hectárea de café en sistemas de producción convencional y orgánica, bajo tres escenarios de premios, en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha\leq 0.05$). (CONV=Convencional. ORG=Orgánico. FLO=Comercio justo. PC= Conservación).	108
Figura 4.7. Ingresos netos por quintal de café en sistemas de producción convencional y orgánica, bajo tres escenarios de premios, en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha\leq 0.05$). (CONV=Convencional. ORG=Orgánico. FLO=Comercio justo. PC= Conservación).	109

Figura 5.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio, municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia. Región IV Frailasca, Chiapas, México.....	119
Figura 5.2. Mapa de proceso para la estimación de la huella de carbono en café, ciclo 2010-2011 de productores certificados y convencionales en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia, Chiapas, México. Fuente: Elaboración propia	123
Figura 5.3. Emisiones totales promedio de GEIs (kgCO ₂ e por kg de café cereza y oro) en un estudio comparativo de café orgánico y convencional en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61). Las barras representa el error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$). CONV: CONVENCIONAL ORG: ORGÁNICO.....	138
Figura 5.4. Emisiones totales (in situ) promedio de GEI's generadas en finca (kgCO ₂ e por kg de café cereza) en un estudio comparativo de café orgánico y convencional en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61). Las barras de error no incluyen emisiones por producción de fertilizantes. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$).	139
Figura 5.5. Factores principales de la composición de la huella de carbono (café cereza) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61).	140
Figura 5.6. Comparación de medias de emisiones por fabricación de fertilizantes sintéticos y de composta (kgCO ₂ e por kg de café cereza) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61). Las barras representa el error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$). Conv= Convencional; org=orgánico.	141
Figura 5.7. Comparación de medias de emisiones por N ₂ O por manejo de fertilizantes (kgCO ₂ e por kg de café cereza) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011)	

(n=61). Las barras representa el error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$).....	142
Figura 5.8. Factores principales de la composición de la huella de carbono (café oro) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61).....	144
Figura 5.9. Consumo de energía beneficio Unión El Triunfo y EGOS	146

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

AMECAFÉ: Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café A.C.
AMSA: Agroindustrias Unidas de México S.A. de C.V
CERTIMEX: Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos
CESMACH: Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas
CH₄: Metano
CI: Conservación Internacional
CO_{2eq}: Dióxido de carbono equivalente
COMCAFE: Comisión para el Fomento y Desarrollo del Café en Chiapas
CONAFOR: Comisión Nacional Forestal
CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
EGOS: Exportadora de Granos y Oleaginosas del Sureste, S. A de C.V.
FINDECA: Financiado el Desarrollo del Campo
FTV: Finca Triunfo Verde A.C.
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GWP: Global Warming Potential
INEGEI: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INMECAFÉ: Instituto Mexicano del Café
IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change
ISMAM: Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla
MCC: Marco de los Capitales de la Comunidad
N₂O: Óxido Nitroso
OIC: Organización Internacional del Café
PAS: Public Available Specification
REBITRI: Reserva de la Biósfera el Triunfo
SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UCEPCO: Unión de Crédito Estatal de Productores de Café de Oaxaca, S.A. de C.V
UCIRI: Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Por su importancia económica, sociocultural, ecológica y ambiental, la caficultura es una de las actividades agrícolas mayormente difundidas a nivel mundial. La actividad abarca más de 10.2 millones de hectáreas de café Arábica² y Robusta, las cuales producen un total de 7.76 millones de toneladas de café al año. Se estima que 25 millones de familias cultivan y dependen de este aromático como la principal fuente de ingresos económicos y la única oportunidad de empleo en muchas comunidades rurales (Pohlan *et al.* 2006). En el año de cosecha 2008/09 alcanzó una producción mundial por 7.70 millones de toneladas (OIC 2010).

En México, la superficie sembrada de café aumentó 0.6% en promedio anual: pasó de 684,584 hectáreas en 2000 a 688,717 en 2010, extensión a cargo de 504,372 productores según datos del Padrón Nacional Cafetalero (AMECAFÉ, 2010). La variedad arábica representa un 96%, y el restante 4% a la variedad robusta.

Actualmente existen aproximadamente 224 organizaciones campesinas en el país que exportan directamente con sellos de certificación solidaria y de agricultura orgánica (Aguilar y González 2009). La estrategia de organización de productores en México surge como producto de la crisis del café en el año de 1989 tras la ruptura del sistema de cuotas de la Organización Internacional del Café (OIC) y de la desaparición de la paraestatal Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ), obligó a los productores a desarrollar estrategias de organización para hacer frente a los grandes desafíos tras haber liberalizado el mercado. En ese periodo algunos campesinos optaron por organizarse para tratar de controlar el proceso de producción y comercialización del café.

² Es la principal especie cultivada en el mundo y la de mayor antigüedad en agricultura, datándose su uso a finales del I milenio en la península arábiga. Se caracteriza por presentar más aroma y acidez y se considera superior en calidad a la robusta, que tiene más cuerpo y es más barato.

La experiencia más conocida fue la de la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI) en el estado de Oaxaca, que a finales de la década de los ochenta logró vincularse con el organismo de cooperación holandesa Solidaridad, para formar la asociación Max Havelaar. Esta relación comercial favoreció la inserción de productores marginados al mercado internacional (Vanderhoff 2005). Esta experiencia exitosa de UCIRI inspiró a otras organizaciones campesinas, especialmente en Chiapas y Oaxaca a formar parte de esta forma de comercio alternativo. En la misma década, la organización campesina Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla (ISMAM), orientó también su producción hacia el sistema orgánico y de comercio justo (Akaki 2009).

La producción cafetalera en México se concentra principalmente en los Estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla, que en conjunto aportan el 85% de la producción nacional. Chiapas sobresale con el 36%, seguido de Veracruz con 20%, posteriormente está Oaxaca y Puebla con el 19% y 10%, respectivamente (AMECAFÉ, 2010). Chiapas es además el principal productor nacional de café orgánico (SIAP 2009).

Una de las mayores regiones productoras de café en Chiapas, es la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Es el área productora de café orgánico más importante de México y es una de las reservas de importancia mundial por su biodiversidad y servicios ecosistémicos (Castro 2009). En términos de emisiones de GEI, la agricultura es un componente que contribuye al cambio climático pero también es un oferente de servicios ecosistémicos. De ahí que la importancia de estimar la huella de carbono en la agricultura por sus implicaciones que tienen a nivel biofísico como de mercado.

Los sistemas de producción de café en Chiapas, se han denominado como “tradicionales”, de “montaña” o “natural”. Su principal característica es el uso de diversas especies de plantas y árboles nativos para proveer sombra al cultivo del café. Es el sistema más antiguo adoptado por las comunidades indígenas. Actualmente este sistema prevalece con pequeños productores en superficies de producción menores a las cinco hectáreas (Pohlan *et al.* 2006).

En los últimos diez años la producción orgánica y el sistema de Comercio Justo en Chiapas, han tenido un crecimiento importante en el mercado internacional. Usualmente los pequeños productores se asocian en organizaciones como estrategia para enfrentar la crisis de los precios del café. En Chiapas, existen alrededor de 50 organizaciones, con un total de veinte mil pequeños productores (Aguilar y González 2009). El café convencional generalmente es vendido a empresas privadas como Starbucks.

Estudios previos demuestran que la certificación orgánica puede beneficiar a la biodiversidad. Sin embargo, no está claro si la participación de un campesino en un programa de certificación puede proporcionar simultáneamente beneficios ecológicos y económicos (Philpott *et al.* 2007). Para determinar el impacto de la certificación de café sobre los esfuerzos de conservación en la región, se examinarán aspectos económicos y ambientales de la producción del café con la asociación de productores Triunfo Verde, la cual cuenta con un esquema dual de certificación orgánica y comercio justo.

1.2 Justificación e importancia del estudio

Ante la inestabilidad en el precio del café, los pequeños productores han sufrido los efectos directos de la crisis del mercado internacional. Para enfrentar este reto, se han organizado en cooperativas y asociaciones como estrategia para acceder al mercado. Además, han optado por certificarse como productores orgánicos, para obtener un mejor precio por sus productos. Sin embargo, la certificación implica realizar otros esfuerzos que usualmente no han sido valorados y que generalmente generan un costo de transacción mayor.

Los beneficios económicos, compensaciones socioeconómicas y ambientales que se obtienen a partir de la producción orgánica, el comercio justo y sus subsecuentes programas de certificación que han sido estimados, son siempre una gran interrogante que amerita encontrar respuestas para determinar los alcances de las certificaciones en todos sus supuestos socioeconómicos, ambientales y en el modo de vida de los productores que justifican los

procesos de certificación³. Por ello, la presente investigación pretende determinar los impactos positivos y negativos que traen consigo los procesos de certificación con respecto a la calidad ambiental y el bienestar de los pequeños productores de la región Frailesca del Estado de Chiapas.

El estudio evaluará el impacto de la certificación de café sobre los medios de vida de los productores, estimará la huella de carbono de los sistemas agroforestales de café y comparará la rentabilidad financiera entre cafés certificados y convencionales. En la zona no existen estudios previos donde se haya estimado la huella de carbono desde el enfoque económico. Por ello la importancia de generar esta información para los pequeños productores de la región y sus organizaciones.

Conocer la etapa productiva de la producción de café con mayores emisiones y comparar la cantidad de emisiones de CO₂ entre sistemas productivos permitirá valorar los servicios ambientales que ofrece la producción orgánica basada en la implementación de buenas prácticas. Una vez identificada el punto álgido en términos de emisiones, se desarrollarán una serie de recomendaciones para mitigar o reducir la huella a partir de los resultados arrojados en el presente estudio. Esto podría significar el reconocimiento de este aporte por medio de un valor agregado a la producción, mediante el desarrollo de un sistema de pago por servicios ambientales que complemente y contribuya a mejorar la calidad de vida de los productores.

Es importante destacar que el presente estudio se ubica en un escenario donde la recuperación de los precios internacionales del café llega a su máximo esplendor. El cual es un momento en que quizás no se logren evidenciar los impactos económicos de la certificación orgánica y comercio justo. Pues cuando las cotizaciones internacionales suben, el precio del café certificado aumenta en menor proporción al café convencional, por lo que la diferencia de precios entre el café certificado y el comercio convencional se reduce. Por lo que el presente estudio no solo se centra en el aspecto económico; sino en factores humanos que usualmente no son considerados como parte de una evaluación de impacto. La importancia de analizar

³Procedimiento mediante el cual se asegura que un producto, sistema o servicio se ajusta a las normas y estándares de producción, procesamiento y comercialización establecidos por una entidad certificadora (CERTIMEX 2009).

desde un enfoque holístico como el adoptado en este estudio es tener visión más amplia de los efectos de la certificación en los medios de vida de pequeños productores de café.

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

Determinar el impacto socioeconómico y ambiental de la certificación orgánica - comercio justo de café en la región Frailesca, Chiapas, México.

1.3.2 Objetivos específicos

- 1) Determinar el impacto de la certificación orgánica-comercio justo de café sobre los medios de vida de los productores de café en la región Frailesca.
- 2) Evaluar el impacto económico de la certificación orgánica-comercio justo del café en sistemas de producción orgánico y convencional.
- 3) Estimar la huella de carbono en los sistemas de producción de café certificados y convencionales.

1.4 Hipótesis del estudio

- A. Existen mejores condiciones de bienestar y calidad de vida (ingresos, nivel de conocimiento, reparto equitativo de los beneficios, salud, organización) en los productores que producen café orgánico y con acceso al comercio justo, comparado con los que producen mediante prácticas convencionales.
- B. Los sistemas de producción de café convencional son más económicamente rentables que los sistemas de café orgánico.
- C. El sistema de producción de café orgánico, tiene menos emisiones de carbono respecto del café cultivado en forma convencional.

1.5 Preguntas de investigación

- i. ¿Cuáles son las características de los capitales de los productores orgánicos y convencionales?
- ii. ¿Cuál ha sido el impacto de las certificaciones de café en los capitales de los hogares cafetaleros?
- iii. ¿Cuál es la rentabilidad financiera del sistema de producción de café orgánico y de comercio justo con respecto al convencional?
- iv. ¿Cuál es el rubro de los sistemas productivos en que los productores realizan una mayor inversión económica?
- v. ¿Cuál es la magnitud de las emisiones de GEI en los sistemas de producción orgánica y convencional de pequeños productores en la región de la Frailesca, Chiapas?
- vi. ¿Cuáles son las prácticas de manejo del café que deben o podrían mejorarse para reducir las emisiones de CO₂?

1.6 Literatura citada

- Aguilar, E; González, A. 2009. Cafeticultura indígena en Yajalón: un escenario al margen del comercio justo. *Revista Pueblos y Fronteras digital* 4(7).
- Akaki, P. 2009. Los espacios de producción de café sustentable en México en los inicios del siglo XXI. Consultado 23 nov. 2010. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/buscador> *Revista Pueblos y Fronteras digital* 4(7).
- Castro, JC. 2009. Diagnóstico general de la Reserva de la Biosfera el Triunfo, reporte para el subconsejo técnico, Comisión Nacional de Áreas Protegidas.
- OIC. 2010. Informe mensual sobre el mercado del café – octubre 2010. Consultado 16 nov. 2010. Disponible en <http://www.ico.org/documents/cmr-1010-c.pdf>.
- Philpott, SM; Bichier, P; Rice, R; Greenberg, R. 2007. Field-Testing Ecological and Economic Benefits of Coffee Certification Programs. *Pruebas en Campo de los Beneficios Ecológicos y Económicos de los Programas de Certificación de Café. Conservation Biology* 21(4):975-985. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00728.x>
- Pohlan, J; Soto, L; Barrera, J. 2006. *El cafetal del futuro: Realidades y Visiones*. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. 462 p.
- SIAP. 2009. <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricolas/cafe/Descripcion.pdf>.
- Vanderhoff, F. 2005. *Excluidos hoy, Protagonistas del mañana*. Edición en español restringida para los socios de UCIRI. Oaxaca, México. 150 p.

2 MARCO CONCEPTUAL

2.1 Enfoque del análisis de los capitales

Según el DFID (1999) los medios de vida sostenible comprenden diferentes capitales⁴ que muestran la situación en la que se encuentran las comunidades y los clasifican de esta manera: físico, humano, social, natural y financiero. Constituye una herramienta que facilita el análisis de una realidad compleja y la identificación de las diversas estrategias de vida que realizan los actores comunitarios en función de sus recursos (Imbach y Bartol 2010). Sin embargo, esta metodología no ha considerado conceptos claves como la cultura, el poder y la experiencia de los actores. Estos aspectos son fundamentales para entender el proceso de toma de decisiones y la actitud de la gente. Por esta razón, Flora *et al* (2004) desarrollan el marco de los capitales de la comunidad y ofrecen una ampliación del número de capitales a ser considerados de cinco a siete grupos, añadiendo el capital cultural y político. Bajo este enfoque se desarrolla uno de los objetivos de la presente investigación para determinar los efectos generados de la certificación orgánica en los diferentes capitales de la comunidad.

2.2 Descripción de los capitales

2.2.1 *Capitales humanos*

- **Humano**

El capital humano se refiere a las aptitudes, conocimientos prácticos (habilidades y destrezas), capacidades laborales y buena salud que permiten a las poblaciones desarrollar múltiples estrategias para alcanzar sus objetivos en materia de medios de vida. A nivel de los hogares, el capital humano es un factor que determina la cantidad y calidad de la mano de obra disponible. Esto estará en función del tamaño de la unidad familiar, con los niveles de formación, con el potencial de liderazgo, y con el estatus sanitario (DFID 1999).

⁴ Se denominan recursos o bienes al conjunto de elementos que según la disponibilidad, acceso, uso y beneficios determinan la calidad de vida de las comunidades (Imbach y Bartol 2010).

Flora *et al* (2005) definen al capital humano como las características de cada individuo que resultan de las interacciones con elementos biológicos y sociales. Se consideran recursos humanos a las mismas personas, sus habilidades, su salud, su autoestima, su nivel de educación, además de los conocimientos que les permiten concretar sus estrategias de medios de vida, sus migraciones, entre otros (Imbach y Bartol 2010). Algunos ejemplos utilizados para caracterizar al capital humano son la población total, la pirámide poblacional, mortalidad infantil, expectativa de vida, otros indicadores de salud, alfabetización, nivel de enrolamiento de niños y jóvenes en la educación, conocimientos y capacidad laboral (formal e informal), habilidades tanto innatas como adquiridas (Imbach y Bartol 2010).

- **Cultural**

Se consideran los aspectos culturales característicos de una región o comunidad, representados por los saberes, valores, el reconocimiento y celebración del patrimonio cultural (Flora *et al.* 2004). Además, incluye aspectos como el conocimiento local y las prácticas tradicionales de usos de los recursos, así como la preservación de la identidad y rescate de las tradiciones (Gutierrez-Montes 2005). También incluye las maneras “de conocer” y “de ser”, traducidas en una manera particular de ver el mundo, y definir qué tiene valor y qué se puede cambiar, así como un reconocimiento y celebración del patrimonio cultural (Flora *et al.* 2005). En otras palabras, este conjunto de elementos determinan la cosmovisión, base de todas las decisiones tomadas en las comunidades, y que además afectan de manera directa e indirecta los demás capitales. Los recursos culturales son transmitidos de generación en generación (actualizando sus formas de expresión) y alimentando la concepción del mundo (cosmovisión) y el posicionamiento ante la realidad (Imbach y Bartol 2010).

- **Social**

El capital social se refiere a las interacciones, conexiones/vínculos, solidaridad y relaciones que mantienen unida a la gente y que permiten incrementar otros capitales. El capital social tiene dos aristas que deben estar equilibradas: el capital de social de apego (interno), que conecta a los individuos y cohesiona internamente a la comunidad, y el de puente (externo), que busca construir lazos con otros grupos externos a la comunidad (Flora *et al.* 2004; Gutierrez-Montes 2005). Es usual considerar las relaciones que mantiene la comunidad con

otras agrupaciones como las organizaciones religiosas, los partidos políticos, agencias de desarrollo, entre otros.

Hay valoración del capital social cuando se mejoran las iniciativas, responsabilidad y adaptabilidad de la comunidad, se comparte una visión, se construye sobre recursos locales, se buscan formas alternativas de responder a los cambios y, finalmente, se disminuye la mentalidad de víctima y las esperanzas de soluciones externas creando posibilidades a lo interno de las comunidades para emprender acciones que les permitan mejorar sus condiciones en un espiral ascendente (Gutiérrez-Montes 2005). Para valorar el capital social de los caficultores de esta región, se usará como indicadores los niveles de organización de productores, como ente principal para incidir en el mercado. Además, como estrategia para estar a la vanguardia de las exigencias del mercado en cuanto a calidad y volumen de producción. En este sentido, analizar el capital social será un elemento clave para vislumbrar el nivel de empoderamiento, es decir, cómo se materializa esa participación y que aspectos están fortaleciendo en el desarrollo comunitario.

- **Político**

Representa la organización, las conexiones, voz y poder reflejados en la habilidad de un grupo o comunidad de influir sobre la distribución de los recursos, incluyendo el ayudar a fijar las agendas de uso de los recursos disponibles (Flora *et al.* 2004). Entre estos recursos se incluyen las representaciones de las instituciones que influyen en la comunidad, tales como las secretarías (salud, educación, de agricultura, etc.), organizaciones de base, organizaciones civiles, agencias de cooperación, partidos políticos, entre otros. Todos estos mantienen una estrecha relación y suelen tener mucha influencia en la dinámica de organización comunitaria (Imbach y Bartol 2010).

Gutiérrez-Montes (2005) menciona que existe valoración del capital político cuando la comunidad tiene voz e influencias y se siente cómoda frente a expresiones de poder. Cuando se presente este escenario, encontramos a la gente organizada y trabajando de forma conjunta, donde los temas locales forman parte de las agendas de reglamentación y distribución de recursos.

2.2.2 *Capitales materiales*

- **Físico**

También llamados *construidos*, comprenden la infraestructura básica y los bienes de producción necesarios para soportar las actividades sociales y productivas dentro de la comunidad. Es decir, los bienes de capital físico o construido incluyen tanto las herramientas como los equipos, que utilizan las poblaciones para funcionar de forma más eficiente y productiva. La disponibilidad y el acceso a los siguientes componentes de infraestructura, suelen ser esenciales para los medios de vida sostenibles: infraestructura básica, medios de transporte accesibles, alojamientos y edificios seguros, suministro de agua y saneamiento adecuado, fuentes de energía limpia y acceso a la información (DFID 1999).

Gutiérrez-Montes (2005) indica que existe valoración del capital construido siempre y cuando la infraestructura física refuerza o contribuye a otros capitales. Es decir, cuando sirve a múltiples usuarios, puede ser mantenida y mejorada localmente.

- **Financiero**

El capital financiero incluye todas las actividades que generan ingresos en dinero (empleo, comercio, industria, etc.) así como de otros bienes económicos directos (tales como la provisión de alimentos para el consumo familiar) o bien, recursos que se puede convertir fácilmente en dinero como es el caso de la producción agropecuaria, forestal, extracción de productos silvestres; recursos que las poblaciones utilizan para lograr sus objetivos en materia de medios de vida (DFID 1999; Imbach y Bartol 2010). Por lo tanto, el capital financiero no debe acotarse únicamente como dinero en efectivo, ya que depende de la sumatoria de todos los recursos monetarios disponibles para la comunidad, internos o externos (Gutiérrez-Montes 2005).

El capital financiero se puede clasificar en dos fuentes principales: la primera fuente la constituyen las partidas disponibles, constituidas por ingresos percibidos, ahorros, depósitos bancarios o activos líquidos como el ganado o las joyas, dinero en metálico y créditos. La segunda fuente son las entradas regulares de dinero, tales como las pensiones u otros pagos

realizados por el estado y las remesas (DFID 1999). Otras fuentes de capital financiero son la carga de impuestos, deudas impositivas estatales y federales, donaciones filantrópicas, contribuciones, contratos, exenciones regulatorias, inversiones y préstamos, entre otras (Flora *et al.* 2005).

- **Natural**

Capital natural se refiere al conjunto de recursos naturales a partir de los cuales se generan otros bienes y servicios naturales: ciclos de nutrientes, protección de la erosión, esenciales en materia de medios de vida (DFID 1999). Según la misma fuente, existe una amplia variedad de recursos que constituyen el capital natural, desde bienes públicos intangibles (como la atmósfera y la biodiversidad) hasta activos divisibles utilizados directamente en la producción (árboles, tierras, etc.).

DFID (1999) identifica una relación estrecha entre el capital natural y el contexto de vulnerabilidad. Esto obedece a que gran parte de los desastres naturales que afectan negativamente a las comunidades se debe a procesos naturales que destruyen el capital natural (por ejemplo, incendios forestales que destruyen grandes extensiones de bosques, inundaciones, deslizamientos y terremotos que destruyen tierras productivas, así como la infraestructura comunitaria).

La situación de vulnerabilidad del capital natural, es importante analizar sus condiciones de conservación, producción y degradación; su evolución, las distintas modalidades de acceso y quiénes gozan de dicho acceso, su uso, los beneficios derivados de su uso y otros. Es importante incluir en el análisis de vulnerabilidad a los problemas relacionados a la degradación de los recursos, incluyendo erosión de suelos, contaminación de todo tipo, extinción de especies silvestres, cambios perjudiciales en el ciclo hidrológico, impacto esperado del cambio climático (tanto en temperatura como en el régimen de lluvias) y otros (Imbach y Bartol 2010).

2.3 Análisis financiero

El análisis financiero es una técnica o herramienta que examina los costos y beneficios a precios de mercado y determina sus relaciones en términos de indicadores (Louman *et al.* 2001). Un análisis financiero considera todos los gastos incurridos en efectivo y todos los ingresos resultantes en efectivo para poder: a) definir hasta qué punto se va a generar ganancia para cumplir con las obligaciones financieras de la iniciativa, b) definir los incentivos de los productores, c) determinar la rentabilidad del café desde el punto de vista del productor y, d) definir la factibilidad de la producción del café.

El análisis financiero mide la rentabilidad de una iniciativa desde el punto de vista del “propietario” o “inversionista”, examina los costos y beneficios a precios de mercado y sus relacionales se expresan en términos de indicadores. En el caso de la producción del café, donde su ciclo de producción es menor a un año, pueden utilizarse indicadores “no descontados”, dado que los cambios en el dinero no ofrecen variaciones importantes en los resultados. Estos indicadores reflejan los promedios de productividad, costos de producción y precios recibidos dentro de cada finca (Cárdenas 2008).

2.3.1 Costos variables y fijos

Costos fijos: también llamados “costos comunes”, son aquellos que no cambian durante un periodo específico. Son independientes de la cantidad de bienes producidos durante un periodo (Ugalde 2002). Generalmente se incluyen en esta categoría: alquileres, mano de obra permanente, depreciación y reparación de maquinaria y equipo, hipotecas y deudas a largo plazo, intereses sobre la inversión, combustibles y gastos misceláneos.

Costos variables: son costos que pueden ser asignados fácilmente a las diferentes empresas de la finca. Los mismos variarán al ocurrir cambios en el tamaño o escala de cada actividad. Es decir, están en función a las variaciones del volumen de producción. Estos costos, en gran parte, consisten en materiales, aunque también incluyen ciertos servicios específicos (Ugalde 2002). Para el caso de la actividad agrícola del café, los costos variables se refieren a

fertilizantes, productos químicos, mano de obra (familiar o contratada), transporte y mantenimiento de la infraestructura existente para esta actividad.

2.3.2 Indicadores financieros no descontados

Para el análisis financiero a un ciclo productivo de los sistemas de producción de café orgánico y convencional, se utilizarán cinco indicadores (Cárdenas 2008): Margen Bruto (MB), Flujo Neto (FN), Beneficio Familiar (BF), Ingreso Neto (IN) y Relación Beneficio/Costo (B/C).

- **Margen Bruto (MB)** es la diferencia entre Ingresos Brutos (IB), y los Costos Variables (CV).
- **Flujo Neto (FN)** mide la disponibilidad de efectivo que le queda al final del año al caficultor.
- **Beneficio Familiar (BF)** es la retribución económica global por el trabajo y la administración de la finca; se puede comparar con el salario recibido por otros sectores de la economía. Representa el flujo neto de dinero en efectivo (FN) más el valor de los bienes y servicios percibidos por la familia por autoconsumo, cambio o aumento de inventarios y producción almacenada ($BF = FN + \text{Consumo Familiar} + \text{Producción Almacenada} + \text{cambio de inventario}$).
- **Ingreso Neto (IN)** representa la utilidad neta o ganancia del caficultor, resultante de la diferencia de los ingresos brutos menos los gastos totales.
- **Relación Beneficio/Costo** evalúa la factibilidad de la inversión, resultante de los ingresos netos totales menos los costos totales; indicando la retribución obtenida por cada peso mexicano invertido.

2.4 Cambio climático

Para comprender el cambio climático y el aumento de la temperatura promedio global se debe primero entender la dinámica del clima global. El clima es consecuencia del vínculo que existe entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielos (criosfera), los organismos vivientes (biosfera) y los suelos, sedimentos y rocas (geosfera).

Actualmente se define como un estado cambiante de la atmósfera, mediante sus interacciones con el mar y el continente, en diversas escalas de tiempo y espacio (Martínez *et al.* 2005). El clima varía a través del tiempo bajo la influencia de mecanismos internos propios (tales como el Niño) y de factores externos (conocidos como forzamientos). Entre los forzamientos externos naturales más importantes que afectan el clima se encuentran las variaciones solares, los movimientos planetarios, las erupciones volcánicas y los cambios en la composición de la atmósfera (Cifuentes 2010).

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por su siglas en inglés), el cambio climático se define como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad natural observada. Giannuzzo (2009) indica que el cambio climático es una amenaza global, ineludible y que impacta las condiciones de vida de miles de millones de personas en el mundo.

Algunas de las evidencias más palpables de los efectos del cambio climático están reflejadas en los incrementos de la temperatura media, frecuencia e intensidad de las sequías, aumento del nivel del mar, derretimiento de los hielos, menores reservas de agua, retraso en el congelamiento de lagos y ríos, aumento de las lluvias e inundaciones (De Camino *et al.* 2008).

2.4.1 Emisiones de GEI's

Los gases de efecto invernadero (GEI) se encuentran disueltos en la atmósfera y son los agentes responsables del efecto invernadero. Los principales GEI's que contribuyen al calentamiento global son el vapor de agua y el dióxido de carbono. No obstante, el vapor de

agua no se le incluye en la lista de GEI dado que juega un papel importante en el sistema climático y su balance está regulado principalmente por la temperatura (Giannuzzo 2009). Los gases de efecto invernadero que son mayor motivo de preocupación son el bióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), entre otros (IPCC 2006).

El CO₂ es el GEI antropogénico más importante debido a la gran cantidad del mismo que se ha liberado, pese a que otros GEI son más “poderosos” en la atmósfera. Las emisiones anuales de CO₂ han aumentado en un 80% entre 1970 y 2004 (IPCC 2007), debido al uso de combustibles fósiles (sobre todo en el sector de transporte) y a la manufactura de cemento. El CO₂ restante proviene de cambios en el uso de la tierra (principalmente deforestación), lo que también libera CO₂ (Cifuentes 2010).

El metano (CH₄) representa el segundo gas de efecto invernadero más importante. Se produce de forma natural a partir de la descomposición de sustancias orgánicas en ambientes pobres de oxígeno y representa uno de los principales componentes del gas natural. Es producido durante los procesos de digestión (tanques de digestión de lodos, fondo de lago y ciénagas), en los arrozales, ganado, rellenos sanitarios, combustión deficiente de biomasa y el conjunto de actividades agrícolas (uso de fertilizantes). Contribuye actualmente con el 15% del calentamiento global. Las concentraciones atmosféricas de óxido nitroso (N₂O), presentan un patrón similar al del metano (Giannuzzo 2009). Las actividades industriales y agrícolas han aumentado las concentraciones de GEI en la atmósfera, generando así un aumento en la temperatura de la superficie terrestre, debido a un incremento en el efecto invernadero (Cifuentes 2010).

2.5 Huella de carbono

El término *huella de carbono* ha cobrado gran popularidad en la agenda política y empresarial. Se han desarrollado numerosos enfoques para identificar y cuantificar las fuentes de emisiones de GEI en el proceso productivo y de comercialización de un producto. Sin embargo, a pesar de su uso frecuente, existe un vacío de definiciones académicas de lo que realmente significa una huella de carbono. Algunas definiciones se exponen a continuación:

1. Es un término usado para describir la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) causadas por una actividad o una entidad particular, y por lo tanto una manera para que las organizaciones y los individuos determinen su contribución al cambio climático (PAS-2050 2008).
2. La huella de carbono es una medida de la cantidad total exclusiva de emisiones de dióxido de carbono causada directa o indirectamente por una actividad o etapa de un producto acumulado (Wiedmann y Minx 2007).
3. Es una metodología para estimar la emisión total de los gases de efecto invernadero (GEI) causadas directa e indirectamente por un individuo, organización, evento o producto, y se expresa como un equivalente de dióxido de carbono (CO₂e) (Carbon-Trust 2007).
4. Desde una definición más amplia, la huella de carbono se define como: la presión del sistema productivo sobre los ecosistemas de remoción y almacenamiento de carbono, producto de las actividades antropogénicas en términos de la cantidad de gases de efecto invernadero, medido en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) dentro de un horizonte temporal determinado” (Guerra 2007).

Entre las definiciones, es claro notar que no existe una definición única de “huella de carbono”, no obstante que se entiende que se refiere a la cantidad de gases de efecto invernadero y por tanto se expone al CO₂ como el principal eje de análisis y , no obstante la gran diferencia radica en la inclusión o no del resto de gases de efecto invernadero (Guerra 2007). En el marco del presente estudio, se empleará la siguiente definición: “*Es una estimación de la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos durante el ciclo de vida de los bienes y servicios, considerando desde la extracción de materias primas, producción, transporte, almacenamiento y manejo de residuos expresado en toneladas de CO₂ equivalente*” (Plassmann *et al.* 2010). Esta definición es la que más se aproxima a la finalidad de la determinación de huellas de carbono en los sistemas agroforestales de café abarcando desde la producción, transformación y comercialización del café.

2.5.1 Enfoque metodológico para el cálculo de la huella de carbono

Existen tres tipos de enfoques metodológicos básicos para el cálculo de la huella de carbono: el primero de ellos es a nivel corporativo, el segundo en el producto y el tercero, mixto. En lo que respecta al primero, consiste básicamente en recopilar los datos relacionados a los consumos directos e indirectos de materiales y energía de una organización y convertirlos en emisiones de CO₂ equivalentes con el fin de contar con un inventario de emisiones lo más completo posible.

En lo que respecta al enfoque de producto, consiste en recopilar toda la información sobre los consumos de materia y energía en cada una de las etapas por las que va pasando un producto y traducirlas a emisiones de CO₂e. El enfoque mixto a organizaciones y a producto. Se refiere a la combinación de los dos primeros. En este enfoque, cada eslabón de la cadena de valor (cada organización) calcula su propia huella y la pasa al siguiente. Esto permite que cada uno de ellos pueda poner su propia etiqueta a sus propios productos (OSE 2009?).

2.6 Cultivo del café en México

El café se introdujo a México en el año 1796 en la Región Córdoba, Veracruz (SIAP 2009). Durante el Porfiriato⁵, creció la cafecultura inducida y promovida por grandes empresas alemanas en grandes fincas especializadas. A partir de 1940 pasó de ser una actividad de grandes plantaciones a pequeñas parcelas en manos de campesinos e indígenas. En el contexto mundial, la producción de café, en el año de cosecha 2009/10 se situó en 120.6 millones de sacos, de los cuales México produjo el 3.5% de la producción ofertable mundial. Actualmente, México es el séptimo país productor de café después de Brasil, Vietman, Indonesia, Colombia, India y Etiopía (Figura 2.1) (OIC 2010).

⁵ En la Historia de México, se denomina Porfiriato al periodo de 34 años durante el cual gobernó el país el general Porfirio Díaz en forma intermitente desde 1876 hasta 1911.

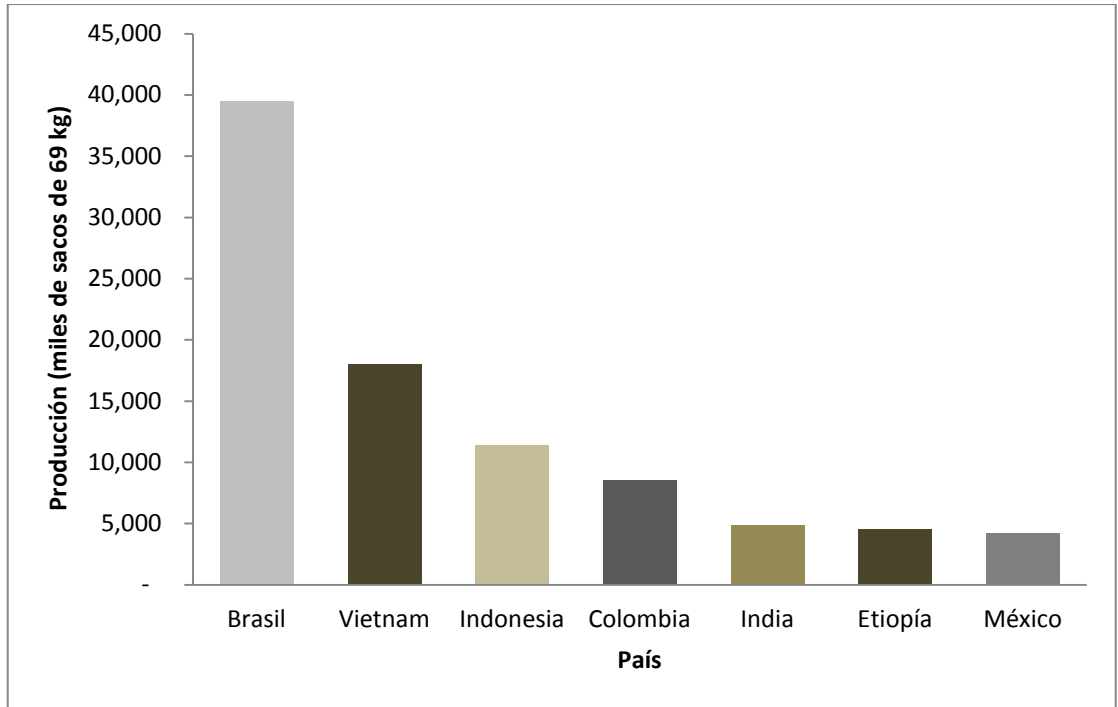


Figura 2.1. Producción de café de siete países exportadores en 2009 (OIC 2010).

El café se cultiva en las vertientes del Golfo de México y del Pacífico en el centro y sur del país (Moguel y Toledo 1999), en regiones con mayor biodiversidad, compuestas principalmente de selvas tropicales húmedas (selvas altas, selvas medianas y selvas subperenifolias), selvas tropicales secas (selvas caducifolias) y bosques de niebla (bosques mesófilos de montaña) (Gómez 2006). En orden de superficie cultivada (Figura 2.2) los Estados donde se cultiva el café son: Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, San Luis Potosí, Jalisco, Colima, Tabasco y Querétaro.

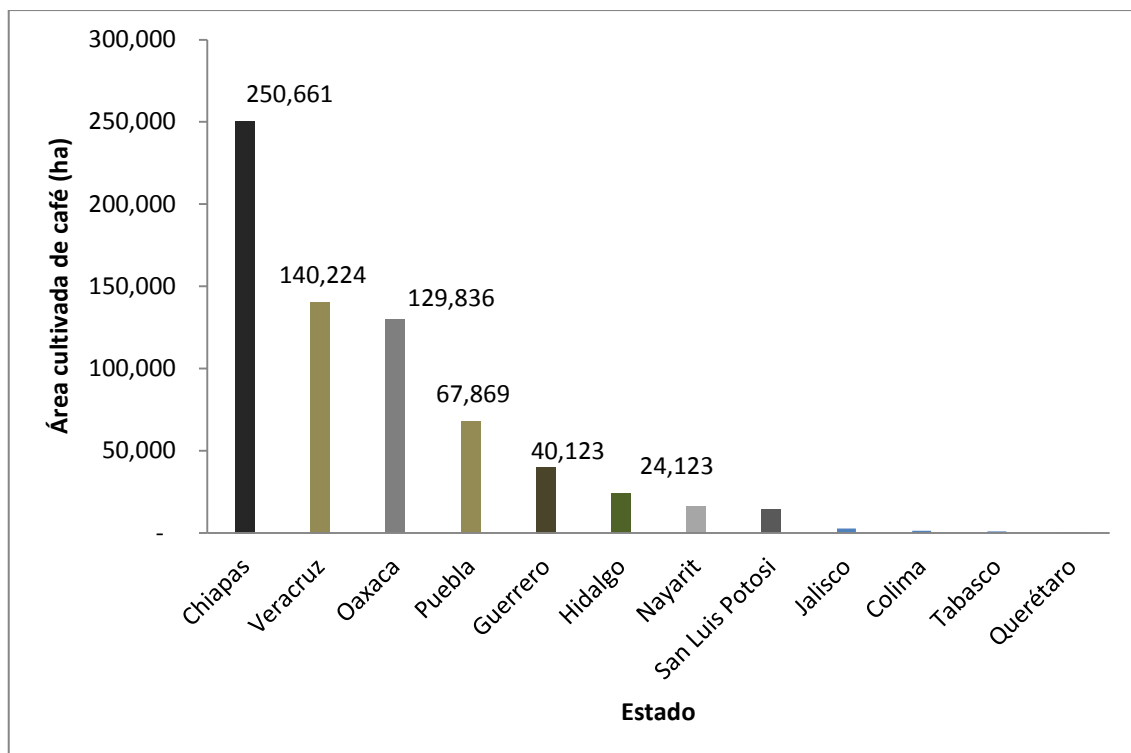


Figura 2.2. Número de hectáreas cultivadas de café por estados en México (AMECAFÉ, 2010).

2.7 Principales sistemas de producción de café en México

Las distintas zonas cafetaleras de México se caracterizan por sus contrastes ambientales (manejo y estructura de la vegetación), técnicos, económicos y socioculturales. Es posible distinguir cinco principales sistemas de producción de café: dos tradicionales, donde el café se produce bajo sombra de la vegetación original; uno intermedio, donde la sombra la proveen árboles no nativos y dos modernos (monocultivos con sombra y sin ella) (Moguel y Toledo 1999):

- i. **El sistema rusticano tradicional o de montaña** simplemente sustituye las plantas (tanto arbustivas como herbáceas) que crecen en el sotobosque por arbustos de café. Este sistema afecta mínimamente el ecosistema forestal original, pues conserva la cubierta vegetal original. En México, este sistema es adoptado y manejado por grupos indígenas, y se caracteriza por el nulo uso de agroquímicos. Generalmente, se obtienen rendimientos notablemente bajos (típicamente <10 qq/ha/año). No obstante, este sistema

genera una gama de otros productos. Incluyendo plantas, leña, frutas silvestres, animales silvestres y otros (Muschler *et al.* 2006).

- ii. El sistema de policultivo tradicional o “jardines de café”** constituye la etapa más avanzada de la manipulación del ecosistema forestal nativo. Igual que en el caso anterior, el café se introduce bajo la cubierta del bosque original pero aquí el café se cultiva junto a numerosas especies de plantas beneficiosas nativas o introducidas (por ejemplo, favoreciendo o eliminando el crecimiento de ciertas especies de árboles). De este sistema nace un exuberante "huerto de café" con gran variedad de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas naturales y cultivadas. En general, este sistema mantiene la mayor parte de la biodiversidad del sistema rusticano. Actualmente, un gran número de los productores de café que cultivan bajo este sistema en México han incursionado en la producción de café orgánico (Muschler *et al.* 2006).
- iii. El sistema de policultivo comercial,** en contraste con los sistemas anteriores, sustituye los árboles del estrato superior del bosque original por árboles sembrados con el fin de generar sombra o producir algún producto adicional a escala comercial. Muchas veces predominan los árboles del género *Inga spp* o *Erythrina spp*, combinados con algunos frutales (tales como aguacates, cítricos, plátano, etc) y algunos árboles maderables como cedro (*Cedrela spp.*) o laurel (*Cordia spp.*). En este sentido, el sistema favorece la diversificación productiva y mejora las condiciones físico-químicas del suelo. No obstante, favorece el uso agroquímicos con cierta frecuencia, aunque muchas veces restringido a pocos productos (sobre todo fertilizantes) en cantidades moderadas.
- iv. El sistema de monocultivo bajo sombra.** Este sistema, al igual que el quinto tipo, fue introducido en México por el Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ) a finales de los años setenta. Se utilizan árboles leguminosos (*Inga spp.*) como sombra de los cafetos. Son plantaciones monoespecíficas bajo una cubierta de copas igualmente especializada. Típicamente, este sistema, usado principalmente por medianos y grandes productores, suele dar los mayores rendimientos de café (>25 qq café oro/ha/año), gracias al uso de agroquímicos como fertilizantes y plaguicidas. Sin embargo, este sistema genera el

mayor impacto ambiental, con altas tasas de erosión de biodiversidad y suelos, acompañados de contaminación del aire y mantos acuíferos (Moguel y Toledo 1999; Muschler *et al.* 2006).

- v. **El sistema de monocultivo sin sombra** o “café bajo sol”, comparte casi las mismas características del caso anterior; es un sistema de carácter totalmente agrícola, desprovisto del carácter agroforestal que se evidencia en los sistemas anteriores. No dispone de cubierta arbórea alguna y los arbustos de café se encuentran expuestos al pleno sol. Es una plantación especializada y exclusiva de variedades mejoradas de porte bajo, con densidades de hasta 5000 plantas/ha. Este sistema de producción requiere un elevado e indispensable uso de agroquímicos, alta inversión financiera y uso intensivo de mano de obra a lo largo del ciclo anual.

Los cinco sistemas cafetaleros tienen sus implicaciones ecológicas y biológicas que afectan de diferentes formas e intensidades a procesos tales como el balance hidrológico, la calidad del suelo, la cobertura forestal, el equilibrio de bióxido de carbono y, por supuesto, la diversidad biológica (Moguel y Toledo 1999).

2.8 Características de la producción nacional del café

México es un productor por excelencia de la especie *Coffea arabica* y de ésta las variedades Típica, Borbón, Mundo Novo y Caturra. La producción es predominantemente de café soluble y orgánico. Un 92% de los productores de café poseen superficies cultivadas menores a cinco hectáreas (Amecafé 2010). Según registros de la misma fuente, el volumen promedio de producción al periodo 1997 al 2007, fue de 1'642,000 toneladas de café cereza. El café en México es cultivado en tierras privadas, comunales y ejidales⁶. Las mayores diferencias en el tamaño de las tierras se encuentran en el sector privado. En los Estados de Veracruz y Puebla predominan las plantaciones de café en tierras privadas, mientras que en Chiapas dominan los ejidos, y en Oaxaca las comunales (Moguel y Toledo 1996).

⁶ De acuerdo al artículo 27 de la Constitución Política Mexicana, se reconocen tres formas de propiedad de la tierra: Propiedad Comunal, Propiedad Ejidal y Pequeña Propiedad Inafectable.

Un 60% de los productores son indígenas (30 etnias). Alrededor de tres millones de mexicanos dependen del café como su principal fuente de ingresos económicos. A nivel mundial, México ocupa el primer lugar como país productor de café orgánico y comercio justo (Prado 2006). A pesar de que México se ubica en una escala mundial con gran reconocimiento, el consumo interno es de 1.4 kilos per cápita, cantidad sumamente bajo comparado con otros países como Colombia y Brasil con un consumo de 2.5 y 5.45 kilos per cápita, respectivamente (Informador 2010).

2.9 La agricultura orgánica en México

Gómez (2006), considera que la agricultura orgánica tiene más de 100 años de existencia, aunque oficialmente se reconoce que tuvo sus inicios en los años sesenta y en los noventa. La producción orgánica del café inicialmente se desarrolló en algunas fincas privadas en dos estados del sur de México (Chiapas y Oaxaca). Posteriormente fue adoptado por diversas comunidades indígenas en los Estados mencionados (Moguel y Toledo 1996).

En 1967 la Finca Irlanda, en Tapachula, Chiapas, obtuvo el primer certificado orgánico-biodinámico por la certificadora Demeter Bund de Alemania. Posteriormente, en 1982 la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI) en Oaxaca, inicia un proceso de reconversión orgánica de café y para 1988 comercializa café orgánico (Vanderhoff 2005). A finales de la misma década, en Chiapas, la organización Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla (ISMAM), orientó también su producción al modo orgánico.

A raíz del desmantelamiento del Instituto Mexicano del Café⁷ (INMECAFÉ) en 1993 el sector cafetalero mexicano atravesó por una gran crisis donde algunos campesinos optaron por seguir el camino que habían iniciado las primeras organizaciones en la certificación orgánica como estrategia para controlar el proceso de producción y comercialización del café.

⁷ Inmecafé fue creado por decreto presidencial durante el sexenio de Adolfo López Mateos, el 31 de diciembre de 1958. Se crea con el fin de regular el control de los precios y de los permisos de exportación, financiamiento y asistencia técnica. Además, desempeñó el triple papel de: 1) asesor técnico y financiero de los productores —pequeños y grandes—, 2) representante y mediador en el exterior y 3) intermediario comprador de la producción. Funcionó de 1958 a 1993.

2.10 Sistemas de certificación de café en México

La certificación en México inicia justo en los primeros periodos de liberalización del mercado. Entre los sistemas de certificación sobresalen el café orgánico, el comercio justo, el ecológico, el amistoso con las aves migratorias, el responsable y el Common Code. Estas alternativas emergieron hace 20 años (Akaki 2009). A continuación se detallan los tipos de certificación en México.

2.10.1 *Café orgánico*

El café orgánico se define como un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta el uso de insumos naturales, maximiza el reciclaje de nutrientes y evita el uso de productos derivados de energía fósil, tales como los productos de síntesis química como los fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas, reguladores del crecimiento en plantas y animales, así como, organismos genéticamente modificados, aguas negras, edulcorantes y conservadores sintéticos en productos transformados (Nájera 2002; Gómez *et al.* 2003).

Nájera (2002), establece que el término orgánico incluye al menos tres elementos: económico, ecológico y social. Es decir, que la producción sea rentable, evitando el uso de insumos nocivos para el medio ambiente y el respeto del conocimiento local de los productores, es decir, que la experiencia y el conocimiento que poseen los productores sea ampliamente valorado y que se garantice el respeto a los usos y costumbres de los productores.

La producción de productos orgánicos debe realizarse bajo una normatividad y procedimientos de inspección y certificación, mediante agencias certificadoras y su acreditación ante el organismo coordinador de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM). Este organismo fue creado en 1972 y, hoy es reconocida a nivel mundial como la organización no gubernamental responsable de la seguridad alimentaria orgánica. la IFOAM encabeza y promueve la producción orgánica y establece normas generales para su producción (FIRA 2003).

En México se tiene la participación de CERTIMEX, OCIA, BioAgricoop, Naturland, Oregon Tilth, entre los más sobresalientes cuerpos de certificación. En la certificación del café predominan principalmente CERTIMEX y OCIA incidiendo principalmente en los estados de Chiapas y Oaxaca, estados pioneros en la producción orgánica del café.

La agencia Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos (CERTIMEX) es una agencia con acreditación y reconocimiento nacional e internacional creada en el año de 1997. En los primeros tres años se concentró en la certificación orgánica y en el 2000, comenzó a desarrollar otros sistemas de certificación. Conjuntamente con Comercio Justo México A.C, inicia una relación estratégica elaborando los criterios y procedimientos para la certificación del comercio justo. En 2002, inicia relaciones de trabajo conjunto con Fairtrade Labelling Organization (FLO), para la realización de trabajos de inspección de acuerdo a las normas de esta organización de comercio justo (CERTIMEX 2010).

CERTIMEX atiende principalmente a organizaciones de pequeños productores. Esta certificadora mantiene relación con organizaciones para iniciar procesos de certificación, y paralelamente inician gestiones con comercio justo Flo-Cert. Sin embargo, a mediados de este 2010, Flo-Cert rompió la alianza con CERTIMEX. Junto con las organizaciones adheridas a esta certificadora se está desarrollando el sello Ser Justo.

2.10.2 Café de comercio justo

Comercio justo, es resultado de un proceso que inició en 1969 en Holanda, cuando se abrió la primera tienda de comercio justo y se extendió a los Países Bajos, Alemania, Suiza, Austria, Francia, Suecia, Gran Bretaña y Bélgica (Pohlan *et al.* 2006). Representa una alternativa al comercio convencional y tiene como fin de enfrentar los precios bajos y sobretodo la eliminación de intermediarios mediante la iniciativa de una sociedad de importadores sin fines de lucro de países en vías de desarrollo (Akaki 2009).

Esta certificación tiene como filosofía la cooperación entre productores y consumidores, basado en aspectos sociales donde incluyen: condiciones dignas de trabajo, la eliminación de

la explotación de manejo de obra infantil, compensación justa y transparente garantizando cubrir los costos de producción (FLO 2009).

Dentro de esta categoría de certificación, en México existe la iniciativa Comercio Justo México (CJM), fundada en 1999 por iniciativa de ocho organizaciones de productores y de la sociedad civil, entre ellas UCIRI y CNOC y actualmente CEPCO, ISMAM, Majomut, Toyol Witz, CESMACH y Tosepan Titataniske, las cuales se ubican en los estados de Chiapas, Oaxaca y Puebla. Sin embargo, ni el certificado ni la marca de CJM es reconocida en los mercados internacionales (Comercio Justo México, 2010).

2.10.3 Café ecológico

El café ecológico también conocido como *café de sombra o de conservación*, es un concepto que se está posicionando actualmente dentro del mercado de los cafés especiales⁸, formando parte del nicho de los cafés sostenibles y amigables con el medio ambiente. Se trata de un sistema de cultivo desarrollado bajo criterios productivos, ambientales y sociales que favorecen la conservación de la diversidad biológica y que estimulan la conectividad entre áreas silvestres fragmentadas, así como la protección de microcuencas y cuencas hidrográficas estratégicas (Pagiola y Ruthenberg 2007).

El énfasis de este tipo de certificación se orienta a la conservación y protección de la biodiversidad. Sin embargo; este sistema permite el uso de ciertos agroquímicos. Dentro de los organismos de certificación que promueven este tipo de sello, se encuentran: Rainforest Alliance y Starbucks C.A.F.E. Practices, Iniciativas de índole particular, orientada al mercado y a la conservación. Ambos organismos mantienen una estrecha relación con Conservation International, desarrollando proyectos de conservación (Akaki 2009). En resumen, todos los sistemas abordados se orientan a alcanzar la sustentabilidad, algunos apuntan a nichos específicos, mientras que otros intentan ser más generales. Otros se orientan más en aspectos ambientales, otros en sociales y otro en aspectos administrativos.

⁸ Un café especial es aquel que se destaca por el sabor y el aroma, lo mismo que por su sistema de producción, amigable con el medio ambiente.

2.11 Análisis de impacto socioeconómico de las certificaciones de café

La adopción de la certificación del café se origina a raíz de la profunda y persistente crisis de los precios bajos del café a nivel mundial. En México arranca en 1988 cuando se cancelaron los acuerdos económicos de la Organización Internacional del Café (OIC), y se retuvo la salida de las existencias al mercado. Ambos factores ocasionaron una fuerte caída de las cotizaciones en ese año. Los precios lograron recuperarse a mediados de los noventa, pero se desplomaron nuevamente a partir de 1998 cuando entraron en producción numerosos cafetales establecidos después de la cancelación de los acuerdos económicos (Cristiani *et al.* 2006).

El comunicado #150 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2010) indica que la certificación de café es uno de los proyectos que más beneficios otorga a los productores y al medio ambiente. Pese a que Chiapas es uno de los estados con mayores índices de pobreza, también es una de las regiones con mayor potencial productivo. Tan sólo en la región Frailesca y Soconusco se cultiva un área total de 8, 160 has en la zona de amortiguamiento de la REBITRI.

Altieri y Nicholls (2000) muestran que los sistemas agroecológicos o autosustentables, a través del tiempo, presentan niveles más estables de producción total por hectárea que los sistemas de altos insumos; producen tasa de retorno económicamente favorables, proveen retornos a la mano de obra y otros insumos suficientes para una vida aceptable para los pequeños productores.

Un estudio realizado en Chiapas en la organización de productores de café orgánico ISMAM (Rivera 2006) demostró que se obtienen mejores beneficios económicos en la producción orgánica de café. Se tiene una visión generalizada de muchos productores en continuar produciendo café, como la producción número con muchas oportunidades de mercado bajo la producción orgánica comercializado en el mercado justo.

2.12 Sistemas de café en el área de estudio

De acuerdo con Castro (2009) en la región, la caficultura se da básicamente en tres sistemas de producción:

- a) **Orgánica y comercio justo:** llevada a cabo principalmente por pequeños productores asociados en cooperativas y con tenencias de tierra de tipo ejidal. En la zona existen alrededor de 2, 894 productores asociados en nueve cooperativas y con un total de 10,678 hectáreas de café. Generalmente son certificadas por la agencia Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos (CERTIMEX), la cual distribuye a través del mercado de comercio justo Flo-Cert.
- b) **Café de conservación (ecológica):** generalmente es adoptada por grandes productores con tenencia de tierra de pequeña propiedad. Existen alrededor de 13 fincas grandes, siendo la más chica de 58 ha y la más grande de 950 ha, con un promedio de 212 ha. Son certificadas principalmente por los sellos ecológicos Rainforest Alliance, IMO-CONTROL, SCS (Scientific Certification Systems). Estos productores realizan además proyectos de investigación con Conservation International.
- c) **Tecnificada (convencional):** practicada por pequeños y grandes productores, los cuales comercializan con diferentes compradores nacionales (intermediarios locales), tales como Agroindustrias Unidas de México S.A. de C.V (AMSA).

2.13 Reserva de la Biósfera el Triunfo: el contexto local

La Reserva de la Biósfera El Triunfo (REBITRI) fue creada para proteger y conservar los recursos naturales de la Sierra Madre de Chiapas. Es un área natural protegida decretada el 13 de marzo de 1990, con una superficie de 119,177 hectáreas (Figura 2.3). Abarca parte de nueve municipios: Villa Corzo, La Concordia, Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero, Siltepec, Escuintla, Acacoyahua, Mapastepec y Pijijiapan; comprendidos en las regiones económicas Fraileasca, Sierra, Itsmo Costa y Soconusco, del estado de Chiapas (Ine 1998; Montesinos 2008; Castro 2009).

Para facilitar las labores de conservación de la reserva, está dividida en dos zonas: la zona núcleo y la de amortiguamiento. La primera está formada por terrenos que son propiedad de la nación con una extensión de 25,763 ha y tiene como fin conservar los recursos naturales de esa área. *La zona de amortiguamiento* está conformada por un solo polígono que envuelve a las zonas núcleo con una extensión de 93 458 ha. En esta zona existen 28 ejidos, un bien comunal y 338 propiedades privadas, donde se promueve el desarrollo de actividades productivas sustentables como el café (Castro 2009).

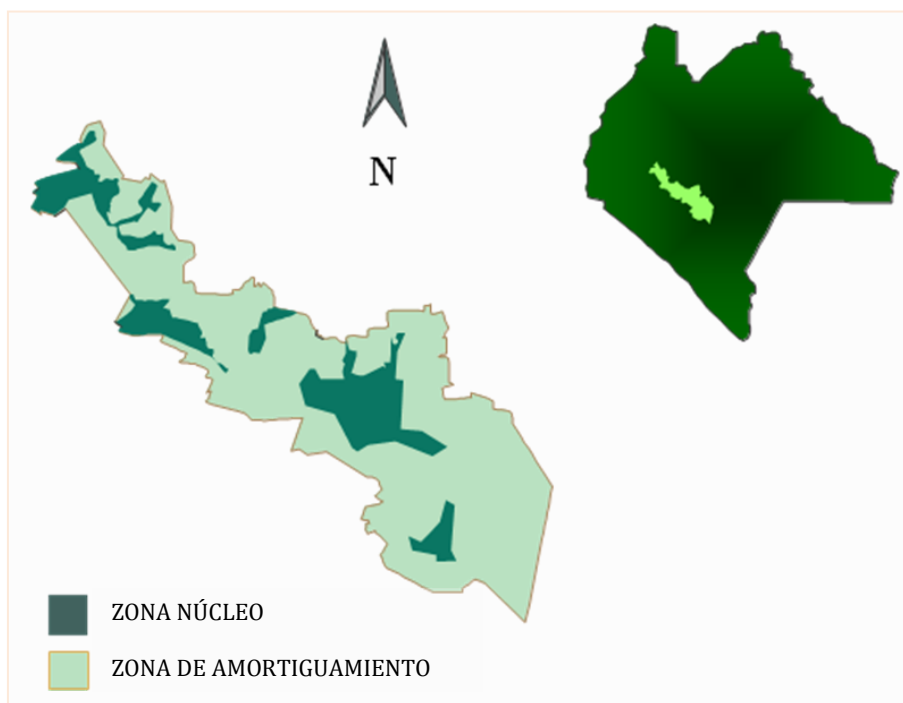


Figura 2.3. Reserva de la Biósfera el Triunfo (CONANP, 2010)

2.14 Origen y desarrollo de Triunfo Verde

Triunfo Verde, es una organización conformada por pequeños productores de café, constituida legalmente en marzo del 2000 como Asociación Civil. Tiene como misión *“trabajar en la organización y consolidación de pequeños productores de café, que se encuentran dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, en la búsqueda de alternativas productivas, comerciales y de conservación de los recursos naturales, que aseguren el bienestar de nuestros asociados y sus familias”*.

Triunfo Verde en sus once años de vida, ha desarrollado un proceso continuo de una gama de certificación. En marzo del 2002 logra su primera certificación orgánica con OCIA México. Dos años más tarde es reconocida con OCIA Internacional, IMO Control y CERTIMEX. En ese año exporta café dentro del Comercio Justo, en convenio de asociación con CESMACH. A finales del 2005 es aceptado como miembro de Comercio Justo (FLO Internacional). Finalmente, en 2007 es certificado por CERTIMEX bajo el Reglamento Europeo (CEE 2092/91) y para el Programa Nacional Orgánico de los Estados Unidos (Informe Interno). Actualmente cuenta con 255 agremiados, los cuales están localizados en los municipios de Ángel Albino Corzo, La Concordia, Siltepec y Montecristo de Guerrero. Triunfo Verde, durante su desarrollo, ha concentrado sus esfuerzos en consolidar los procesos de producción, certificación orgánica, acopio y la comercialización del café orgánico (Figura 2.4).

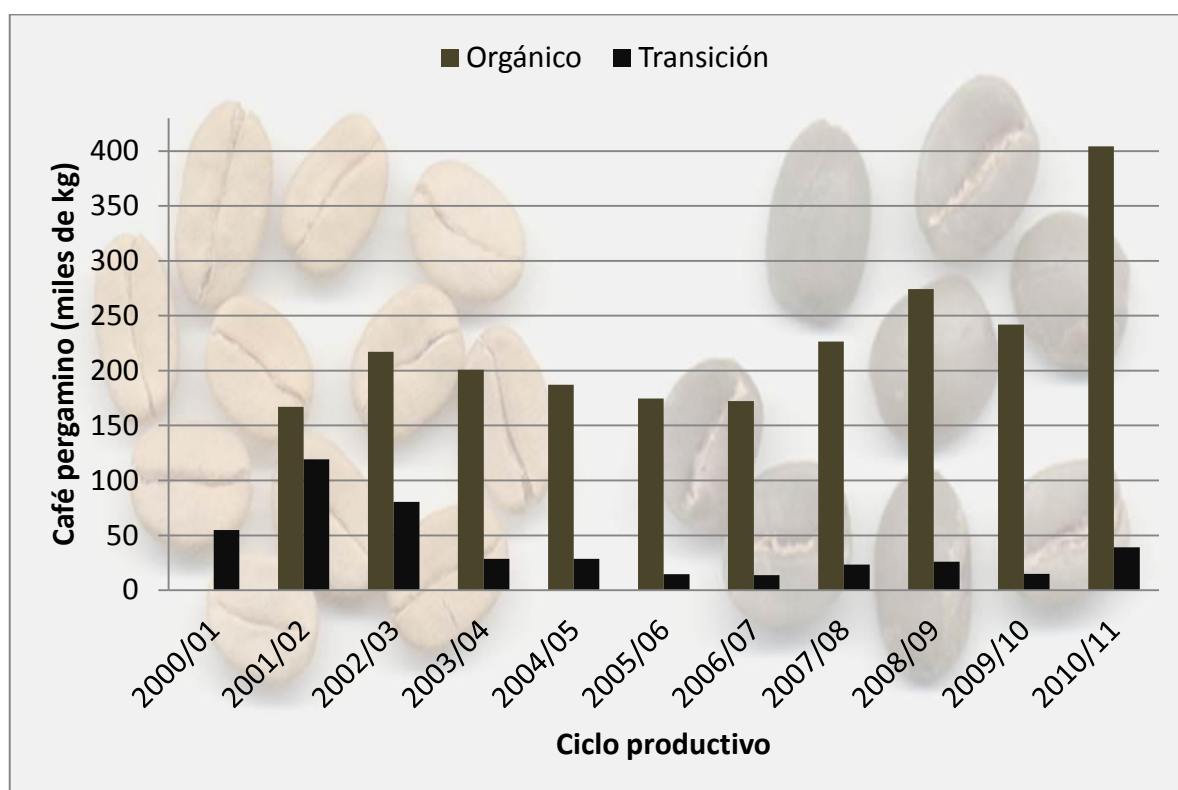


Figura 2.4. Histórico de cosechas de café orgánico y en transición de la cooperativa Triunfo Verde (178 productores orgánicos y 77 en transición en 2011), Región Frailesca, Chiapas, México.

2.15 Literatura citada

- Akaki, P. 2009. Los espacios de producción de café sustentable en México en los inicios del siglo XXI. Consultado 23 nov. 2010. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/buscar> Revista Pueblos y Fronteras digital 4(7).
- Altieri, M; Nicholls, C. 2000. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. PNUMA. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México 235 p.
- AMECAFÉ. 2010. Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café (en línea). México DF. Consultado 4 nov. 2010. Disponible en <http://www.spcafe.org.mx>.
- Attarzadeh, N; Noponen, M. 2010. Coffee processing Bencafe Matagalpa, Nicaragua. CarbonRoots carbon footprint.
- Carbon-Trust. 2007. Carbon footprinting. The next step to reducing your emissions. Consultado 19 nov. 2010, disponible en <http://www.carbontrust.co.uk/Publications/pages/publicationdetail.aspx?id=CTV043>.
- Cárdenas, A. 2008. Incentivos económicos para la producción ecoamigable en fincas cafetaleras en el Corredor Biológico Volcánica Central Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 200 p.
- Castro, JC. 2009. Diagnóstico general de la Reserva de la Biosfera el Triunfo, reporte para el subconsejo técnico, Comisión Nacional de Áreas Protegidas.
- Cifuentes, JM. 2010. ABC del cambio climático en Mesoamérica. Serie técnica. .
- Cristiani, B; Pérez, G; León, A. 2006. Diversidad rural: estrategias económicas y procesos culturales. Plaza y Valdes.
- De Camino, R; Ballester, A; Breitling, J. 2008. Políticas de Recursos Naturales en Centroamérica: Lecciones, Posiciones y Experiencias para el Cambio, 369 p.
- DFID. 1999. DFID (Department for International Development, UK). 1999. Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles: Marco. Londres, UK. 50 p. Consultado 4 nov. 2010. Disponible en <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS2.pdf>. 50 p.
- FIRA. 2003. Agricultura orgánica. Una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano. BOLETÍN INFORMATIVO Núm. 322 Volumen XXXV 10a. 124 p.
- Flora, C; Emery, M; Fey, S; Bregendahl, C. 2005. Community capitals: A tool for evaluating strategic interventions and projects. Ames, IA: North Central Regional Center for Rural Development. Retrieved on February 27:2007.
- Flora, CB; J.L, F; S, F. 2004. Rural Communities. Legacy and Change. USA. Second Edition. Westview Press. Boulder, CO. 380 p.
- Giannuzzo, AN. 2009. Cambios y problemas ambientales: perspectivas para la acción. Córdoba, Argentina p. 55. 466 p.
- Gómez, C. 2006. Agricultura Orgánica de México. Universidad Autónoma Chapingo, CONACYT. Chapingo, México.
- Gómez, T; Cruz, M; Rindermann, R. 2003. La agricultura orgánica en México. Producción, comercialización y certificación de la agricultura orgánica en México. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM-PIAI), Universidad de Chapingo. Texcoco, Estado de México:91-108.

- Guerra, AL. 2007. "Construcción de la huella de carbono y logro de carbono neutralidad para el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)". Costa Rica. CATIE (Costa Rica).
- Gutierrez-Montes, I. 2005. Healthy Communities Equals Healthy Ecosystems? Evolution (and Breakdown) of a Participatory Ecological Research Project Towards a Community Natural Resource Management Process, San Miguel Chimalapa (Mexico). PhD Dissertation, Iowa State University, Ames, IA.
- Imbach, A; Bartol, P. 2010. Estrategias de Vida. Conceptos básicos y propuesta de protocolo de trabajo
- INE. 1998. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera el Triunfo, Instituto Nacional de Ecología.
- IPCC. 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. p. (4)
- _____. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación. Consultado 30 agosto 2011, disponible en: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/contents.html.
- Louman, B; Quirós, D; Nilson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica, 265 p.
- Martínez, J; Fernández, A; Oznaya, P. 2005. Cambio climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología. 525 p.
- Moguel, P; Toledo, VM. 1996. El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. 40-51 p.
- Moguel, P; Toledo, V. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffe Systems of Mexico. Instituto de Ecología, National University of Mexico y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. . Volumen 13, No. 1, February 1999:11.
- Montesinos, CV. 2008. Reserva de la Biosfera el Triunfo, Comisión Nacional de Áreas Protegidas.
- Muschler, R; Yépez, C; Rodríguez, A; Peters, W; Pohlan, J. 2006. Manejo y valoración de la biodiversidad de flora y fauna en cafetales, En el cafetal del futuro: Realidades y Visiones. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México.333-360 p.
- Nájera, O. 2002. El café orgánico en México. Cuadernos de desarrollo Rural 48:59-75 p.
- OIC. 2010. Informe mensual sobre el mercado del café – octubre 2010. Consultado 16 nov. 2010. Disponible en <http://www.ico.org/documents/cmr-1010-c.pdf>.
- OSE. 2009? Enfoques metodológicos para el cálculo de la Huella de Carbono. Observatorio de la Sostenibilidad en España. Consultado 9 Nov. 2011. Disponible en <http://www.sostenibilidad-es.org/es/prensa/enfoques-metodologicos-para-el-calculo-de-la-huella-de-carbono>
- Pagiola, S; Ruthenberg, I. 2007. Capítulo 8. La venta de biodiversidad en una taza de café: el café de sombra y la conservación forestal en Mesoamérica. Consultado 24 nov. 2010. Disponible en <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/503/cap8.html>
- PAS-2050. 2008. Guide to PAS 2050 How to assess the carbon footprint of goods and services. CARBON TRUST, Departament for Environment Food an Rural Affairs and British Standards. Consultado 19 nov. 2010. Disponible en <http://shop.bsigroup.com/en/Browse-by-Sector/Energy--Utilities/PAS-2050/>.

- Plassmann, K; Norton, A; Attarzadeh, N; Jensen, M; Brenton, P; Edwards-Jones, G. 2010. Methodological complexities of product carbon footprinting: a sensitivity analysis of key variables in a developing country context. *Environmental Science & Policy*.
- Pohlan, J; Soto, L; Barrera, J. 2006. El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. 462 p.
- Prado, EE. 2006. La experiencia del café bajo sombra en México: Aspectos agroecológicos y calidad del café.
- Rivera, S. 2006. Efectos locales de la producción de café alternativo y sustentabilidad en Chiapas, México. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica (REVIBEC)* (3):49.
- SIAP. 2009. <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricolas/cafe/Descripcion.pdf>.
- Ugalde, EG. 2002. Administración de empresas agropecuarias.
- Vanderhoff, F. 2005. Excluidos hoy, Protagonistas del mañana. Edición en español restringida para los socios de UCIRI. Oaxaca, México. 150 p.
- Wiedmann, T; Minx, J. 2007. A definition of Carbon Footprint. Consultado 19 nov. 2010. Disponible en http://www.censa.org.uk/docs/ISA-UK_Report_07-01_carbon_footprint.pdf. ISA Research Report 1.

3 ARTÍCULO 1. ANÁLISIS DE CAPITALES DE LOS HOGARES CAFETALEROS Y SU RELACIÓN CON LOS ESQUEMAS DE CERTIFICACIÓN ORGÁNICA Y DE COMERCIO JUSTO, EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO

3.1 INTRODUCCIÓN

La crisis que enfrenta el sector cafetalero en el mercado mundial, ha tenido un impacto considerable sobre el empleo y los ingresos de familias que tienen como estrategia de vida el cultivo del café. Desde la desaparición en 1989 del sistema de cuotas de exportación fijadas en el marco de las cláusulas del convenio económico de la Organización Internacional del Café (OIC), los precios del café disminuyeron considerablemente por la sobreoferta y las altas reservas de los países importadores (OIC 2002). Organismos nacionales e internacionales plantean incentivos y sugieren alternativas a la crisis, una de estas estrategias es cambiar el modo de producción convencional a orgánico. La producción orgánica otorga un sobreprecio pagado por los consumidores, pero además se puede buscar un desarrollo equitativo en el intercambio comercial alternativo conocido como comercio justo, lo cual resulta atractivo para los productores. El sobreprecio y el reconocimiento social, implican para los productores cumplir ciertos estándares y criterios para ofrecer un producto de mejor calidad, bajo una producción basada en la sostenibilidad ambiental y trato justo a los trabajadores. Con estas premisas pequeños productores comercializan su producto.

En el caso de México, particularmente en el estado de Chiapas se ha adoptado esta estrategia para hacer frente a los grandes desafíos de libre mercado. En 1983, dos décadas después de la primera certificación de café orgánico en México, varias organizaciones de pequeños productores de café comenzaron a producir café orgánico (Sosa *et al.* 2004). Chiapas es actualmente el primer estado productor de café orgánico a nivel nacional; y cuenta con una fuerte participación en el mercado de comercio justo. Sin embargo, existen pocos estudios en la zona que demuestren que efectos han tenido la producción orgánica y el comercio justo en los medios de vida de los productores. Además, los estudios disponibles, por lo general se han realizado centrado solamente en el capital financiero, sin considerar su efecto en otros recursos que los productores tienen a su disposición para desarrollar sus medios de vida.

La presente investigación, describe, analiza y contrasta los efectos de la certificación orgánica y comercio justo, usando como marco de análisis el Marco de los Capitales de la Comunidad (Flora *et al.* 2004). Dicho enfoque permite evaluar de manera integrada y holística los bienes o capitales con cuales desarrollan los medios de vida de los hogares cafetaleros. El estudio describe cuál ha sido el impacto de la certificación orgánica-comercio justo (en adelante certificados, para referirse a los productores miembros de la cooperativa Finca Triunfo Verde) de café sobre los medios de vida de los productores de la región Frailesca, Chiapas, México. Asimismo, se distinguen cuales efectos están relacionados con el proceso orgánico y comercio justo; y cuáles de ellos se deben a otros procesos que afectan a todos los productores de la zona.

De acuerdo al MCC (Flora *et al.* 2004; Emery y Flora 2006) los capitales se pueden clasificar en dos categorías: los humanos y los materiales. Los primeros involucran los capitales: social, cultural, humano y político; y los segundos se refieren a elementos tangibles o materiales como los capitales natural, financiero y construido. El capital humano para los productores de café comprende los conocimientos, capacidades, habilidades laborales y salud que garantizan la plena realización de las actividades productivas del café. El capital cultural corresponde aquellas costumbres, tradiciones y prácticas agronómicas que se encuentran arraigadas entre los productores y la percepción en el proceso de certificación.

Para entender cuáles son los aspectos de capital social con que cuentan los productores de café se identificaron las relaciones formales e informales que establecen los productores con otros actores, la capacidad organizativa y de autogestión que influyen en el acceso a la certificación. Por último, el capital político. También referido a la habilidad de un grupo o comunidad de influir sobre la distribución de los recursos (Flora *et al.* 2004). Incluye aspectos como la toma de decisiones y las organizaciones que cumplen con la función de tomar o facilitar esas decisiones y el nivel de influencia comunitaria.

El segundo bloque corresponde a los *capitales materiales* que incluyen al capital financiero, construido y natural. El capital financiero para efectos de este estudio, comprende a los recursos derivados de diversas fuentes financieras dígame los ingresos por venta de café, ahorro

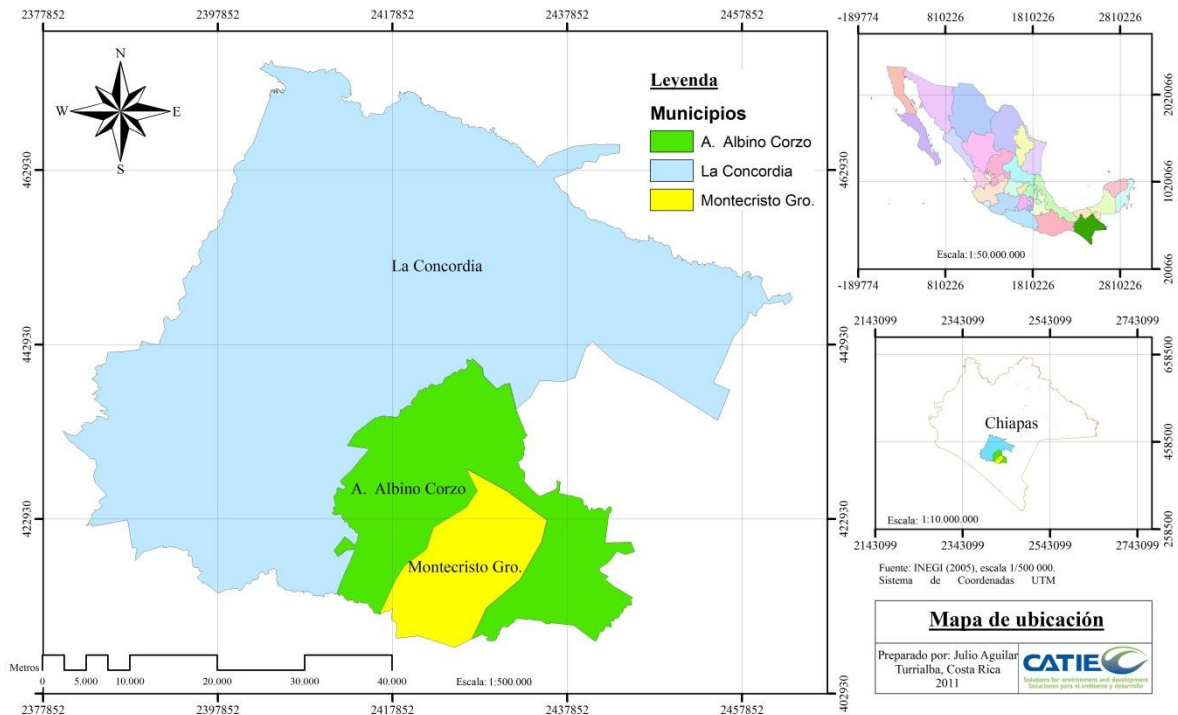
y crédito, remesas, y subvenciones que permiten el fomento de la caficultura. Los recursos físicos del hogar y del entorno de las comunidades que coadyuvan en la producción y los medios de vida de las personas son conocidos como capital construido. Finalmente, la dotación de los recursos naturales a partir de los cuales se generan otros bienes y servicios naturales, esenciales en los medios de vida (DFID 1999). La visión integrada del marco de los siete capitales no solamente se enfoca a la descripción de los recursos, sino facilita entender y conducir procesos de desarrollo comunitario y provee de herramientas y de soporta para diseñar proyectos estratégicos para el desarrollo sostenible.

3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

3.2.1 Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en los municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia, localizados en el estado de Chiapas, México (Figura 3.1). Estos municipios pertenecen a la región económica La Frailesca⁹ y comprenden una porción de la Reserva de la Biósfera El Triunfo. Geográficamente se encuentran entre los paralelos 15°33' y 15°56' de latitud norte; y entre los meridianos 92°26' y 92°46' de longitud oeste; con una altitud entre 800 y 2 800 m. Los tres municipios juntos corresponden al 4.6% del territorio Chiapaneco y cuentan con una población de 75,583 habitantes distribuidos en 681 localidades (INEGI 2010).

⁹ La Frailesca es una de las nueve regiones socioeconómicas del estado de Chiapas, compuesta por cinco Municipios: Ángel Albino Corzo, La Concordia, Monte Cristo de Guerrero, Villa Corzo y Villaflores.



*Figura 3.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio, municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia. Región IV Frailesca, Chiapas, México.
Fuente: Elaboración propia*

Los climas representativos en el área de estudio de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1987) son: (i) templado húmedo en las partes altas de la Sierra Madre; (ii) templado subhúmedo en la parte media de las faldas de la misma cadena montañosa; (iii) semicálido; y (iv) cálido subhúmedo que se localizan en las planicies. Todos los climas presentan lluvias en verano. Los rangos de temperatura oscilan entre los 14 – 26°C, con un rango de precipitación media anual de 1100 – 4000 mm, la estación lluviosa comprende desde fines de mayo hasta principios de octubre (Salinas 2009; INEGI 2010).

La región Frailesca, pertenece a la provincia fisiográfica Tierras Altas de Chiapas-Guatemala (cordillera Centroamericana), específicamente a la subprovincia Sierra Madre de Chiapas. Esta es una cadena montañosa que se extiende en dirección noroeste-sureste. Por otro lado, los tipos de suelos dominantes, el área general de estudio está conformada principalmente por litosol, acrisol, luvisol y fluvisol, cambisol y leptosol (SEMARNAP 1998).

La región Frailesca, es altamente reconocida por ser una región de zona de recarga hídrica y es la principal zona que favorece al mantenimiento del flujo de agua abasteciendo a los centros de población aledaños, así como al sistema de ríos Grijalva-Usumacinta a lo largo de los cuales se ubican cuatro de las más importantes presas hidroeléctricas del país: La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas. Estas generan un tercio de la energía hidroeléctrica producida en el país (SEMARNAP 1998).

3.2.2 *Diseño de entrevista y estrategia de muestreo*

Las preguntas de los protocolos de entrevista estuvieron enfocadas a realizar un análisis de los capitales (afectación, mejoras, deterioro) en relación con el proceso orgánico y comercio justo de la organización Triunfo Verde (Anexo 1). Para ello en algunos indicadores se consideraron como marco de análisis un periodo de diez, tomando como referencia el año 2000 (año en el que Triunfo Verde inicia en el esquema orgánico) al 2010. En el estudio participaron también productores convencionales con el objetivo de analizar sus experiencias en el proceso de producción convencional y comparar en términos de capitales si las mejoras o deterioro han sido por efectos de la certificación o bien a causa de otros procesos. Bajo este enfoque, permitieron identificar con mayor precisión cuáles aspectos son claramente atribuibles al proceso orgánico y de comercio justo.

La identificación y selección de productores se realizó utilizando las bases de datos de la Comisión para el Fomento y Desarrollo del Café (COMCAFE), delegación regional La Frailesca; de la Asociación de productores Finca Triunfo Verde (FTV), y la lista de productores convencionales de Café California. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado para capturar la variación según los estratos de mayor interés entre los sistemas de producción orgánico y convencional, considerando además la limitación de tiempo y los recursos disponibles para efectuar la investigación. Los criterios de selección fueron:

- **Zona altitudinal**, que determina el potencial para la producción de café de calidad: zonas por debajo o igual a 1000 msnm *versus* zonas por encima de 1000 msnm.
- **Sistema de producción del café**: producción convencional *versus* producción orgánica.

- **Tamaño de las parcelas de café:** Menores o iguales a 5 ha (pequeño) y mayores a 5 hasta 10 ha (grande) ¹⁰

Como resultado del trabajo de campo se realizaron un total de 59 entrevistas semi-estructuradas, 29 de familias productores certificados y 30 de productores convencionales (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1. Distribución por comunidad y por tipo de productor de los productores de café entrevistados en la región Frailesca, Chiapas, México.

No.	Comunidades	Convencional	Orgánico-FLO	Total
1	Jerusalén	5	0	5
2	La Lucha	0	3	3
3	La Paz	6	0	6
4	Las Brisas	0	1	1
5	Las Maravillas	0	2	2
6	Monterrey	0	2	2
7	Nueva Colombia	5	0	5
8	Nueva Palestina	9	11	20
9	Plan de la Libertad	0	5	5
10	Plan de la Libertad (Baja)	0	4	4
11	Querétaro	5	0	5
12	Loma Bonita	0	1	1
	TOTAL	30	29	59

¹⁰ Esta clasificación se basa en estudios por Pérez-Grova donde indica que el café producido en México, el 45% se obtiene por productores con predios menores a 5 hectáreas y el 66.3% por productores con predios menores a 10 hectáreas.

3.2.3 Procedimiento de campo

Las entrevistas para el análisis de capitales y de medios de vida de las familias cafetaleras se realizaron bajo enfoque de familia a nivel de los productores seleccionados. Para concertar con los productores y sus familias, se explicó el motivo de la entrevista y se valió del consentimiento informado.

Se aplicaron en total 59 entrevistas a diferentes familias, 30 convencionales y 29 certificados. Esta segunda etapa de entrevistas, se inició el 12 de abril y se concluyó el 28 de mayo del 2011. La duración por entrevista fue en promedio de 80 minutos, y se realizaron de dos a tres entrevistas por día. Con previa autorización de los entrevistados se grabaron algunas entrevistas. El orden de realización de las entrevistas fue por comunidad para aprovechar el tiempo máximo posible durante la estancia. De las 59 entrevistas realizadas en su mayoría participaron los jefe/as de hogar y de algunos hijos que se encontraron al momento de la entrevista.

3.2.4 Análisis de la información

Para el análisis de la información, se construyó una base de datos en Excel (Microsoft, 2010), en la cual se transcribieron los resultados de las entrevistas diariamente para evitar acumulación de registros y posibles pérdidas de información. La información que requirió de análisis estadístico se usó el programa estadístico InfoStat Profesional versión 2011 (Di Rienzo *et al.* 2011). Se utilizó estadísticas descriptivas como medias y tabla de frecuencias; pruebas estadísticas paramétricas como prueba t de muestras independientes y apareada; y pruebas no paramétricas como tablas de contingencia con pruebas de Chi Cuadrada de Pearson (X^2) y Wilcoxon (U de Mann-Whitney) para el análisis de variables categóricas y ordinales respectivamente.

Con el fin de evaluar los efectos ambientales y sociales de los sellos de certificación orgánica y comercio justo, se procedieron a construir indicadores sociales y ambientales, los cuales permitieron realizar las comparaciones en los sistemas de producción convencional y orgánica para evaluar los respectivos niveles de desempeño ambiental y social. Para la parte ambiental

incluyeron las siguientes variables: uso de energía, manejo del agua, manejo de recurso suelo, uso de agroquímicos, manejo de la fertilidad, sistemas de tratamientos de aguas y manejo ambiental. En el aspecto social se consideraron las siguientes variables: política de salud ocupacional, acceso a servicios médicos, seguridad en la manipulación de los agroquímicos, acceso al agua potable, derechos básicos de los trabajadores, acceso a la educación y efecto en empoderamiento de grupos de productores o de la comunidad.

Cada una de las variables ambientales y sociales mencionadas están conformadas por subvariables a las cuales se les asignó una ponderación parcial, la cual al ser sumadas dan como resultado la ponderación total de la variable en cuestión. Cada variable se le asignó un valor de 10 y este valor se distribuye en función del número de subvariables que conforman cada variable. Finalmente, se construye un diagrama radial para mostrar el desempeño de los productores convencionales y certificados en cada una de las variables que componen los indicadores ambientales y sociales. Este diagrama permite analizar de manera sencilla y gráfica en qué aspecto determinado el café es deficiente y en cuál por el contrario es eficiente.

3.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.3.1 Estado inicial de los productores convencionales y certificados

Antes de iniciar el análisis de capitales, se parte de una comparación del estado inicial de los productores con respecto a variables del capital construido y humano para validar el uso de los productores convencionales como control. Ya que por limitaciones de presupuesto y tiempo, el estudio no utilizó un método de análisis de impacto que implicara un número mayor de entrevistados. En las variables seleccionadas no se apreciaron diferencias significativas, por lo que se asume que los productores convencionales y certificados presentan características socioeconómicas y productivas similares que posteriormente, generan las condiciones para comparar el efecto de la certificación iniciado por pequeños productores en el año 2000 (Cuadro 3.2).

Cuadro 3.2. Variables de control en productores convencionales y certificados para el análisis de impacto de la certificación en la región Frailesca, México.

Variable	Convencional		Orgánico		p
	\bar{X} o \tilde{X}	EE	\bar{X} o \tilde{X}	EE	
Cultivos básicos (ha ⁻¹) [§]	3.36	0.52	2.88	0.52	0.5198
Café (ha ⁻¹) ^{§§}	2.75	0.50	2.00	0.62	0.9209
Mano de obra contratada (%) ^{§§}	35.16	4.00	25.84	3.71	0.0799
Mano de obra familiar (%) ^{§§}	64.84	4.00	74.16	3.71	0.0799
Edad jefes de hogar [§]	39.10	2.06	35.68	2.03	0.2410
Experiencia como caficultor (año) [§]	12.10	1.89	10.68	1.86	0.5942
Acceso a préstamos (%) ^{§§}	0.50	0.09	0.52	0.09	0.8955

Notas: [§]=prueba t para muestras independientes. ^{§§}= prueba U de Mann-Whitney.

3.3.2 Impactos en el capital humano

Para determinar los impactos de la certificación orgánica y comercio justo en el capital humano en los hogares cafetaleros de la región Frailesca se analizaron nueve indicadores. De estos, los indicadores que no presentaron diferencias al comparar a los productores certificados y convencionales fueron: escolaridad, principales medios de vida, condiciones de salud y migración. Mientras que los indicadores que presentaron diferencias significativas son: número de horas de capacitaciones por año, nivel de dominio de prácticas sustentables, mano de obra familiar y contratada.

3.3.2.1 Aspectos demográficos de los hogares cafetaleros entrevistados

Los productores entrevistados provienen de municipios del estado de Chiapas que corresponde a las regiones: Frailesca, Soconusco, Sierra y Fronteriza. No se pudieron apreciar diferencias significativas entre el lugar de origen entre productores certificados y convencionales, $X^2(3)=3$, $p=0.3471$. Los productores de café entrevistados tienen ascendencia tzotzil, tzeltal y mame. Sin embargo, estas lenguas indígenas ya no se hablan en las comunidades. Los jóvenes hablan solamente español y las lenguas son usadas únicamente por las personas de la tercera edad (mayores a 60 años).

El número de personas por hogar considerando el total de las familias entrevistadas ($n=59$) es en promedio de seis personas por familia en el 2010. Los jefes de hogar y conyuges representan el 34% (117 personas) de la población; mientras que el 66% (223 personas) son hijos en edades desde uno hasta los 55 años. El total de personas en la muestra fue de 340 individuos, el 52% del género masculino (176 personas) y el 48% del género femenino (164 personas). Mediante prueba t para muestras independientes no se encontraron diferencias significativas entre las edades de los jefes de hogar, edad del cónyuge y edad de los hijos con valores de $p=0.1654$, 0.8522 , 0.4394 , respectivamente.

3.3.2.2 Escolaridad (educación formal de los miembros del hogar)

La evaluación de esta variable se definió como el grado máximo aprobado por una persona al momento de la entrevista. La mayoría de jefes(as) de hogar poseen grados bajos de escolaridad que en promedio son de tres años, apenas 14 personas tienen primaria completa. Varias personas jefes(as) de hogar no tienen grado de escolaridad alguno, siendo un 27% de los productores convencionales; y 16% de los productores certificados. La mayoría de las personas sin educación formal son mujeres, esto se debe a la escasa oportunidad educativa que tienen las mujeres.

Los jefes de hogar manifiestan procurar que sus hijos asistan a la escuela y que logren niveles educativos superiores, para enfrentar con mayores herramientas, conocimientos y habilidades las dificultades para su sostenimiento. Los datos muestran que el 93% de los hijos cursó o se

encuentran cursando la etapa escolar en los niveles de primaria, secundaria, preparatoria y universidad. El 36% se encuentran o ya cursaron el nivel primario, el 35% se encuentran o ya completaron el nivel de secundaria y el 17% se encuentran o ya concluyeron el nivel bachillerato. Solo el 5% tienen licenciatura terminada (11 hijos). Del total de hijos con más estudios más de la mitad de ellos son del género masculino. Los resultados del INEGI (2010), demuestran que la brecha educativa entre hombres y mujeres se ha venido reduciendo. Actualmente el 40.1 por ciento de mujeres y el 40.8 por ciento de hombres van a la escuela en un rango de edad de 15 a 24 años (INEGI 2010).

Se utilizó una prueba de Chi Cuadrado para comparar la relación entre tipo de productor y nivel educativo de los miembros del hogar. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas $X^2(4)=7.72$, $p=0.1024$ (Figura 3.2). A pesar de los esfuerzos de los jefes(as) de hogar muchos de los hijos tanto de los productores convencionales y certificados, no han podido continuar con sus estudios superiores por falta de recursos económicos, por lo que se dedican a trabajar en la finca o bien optan por migrar.

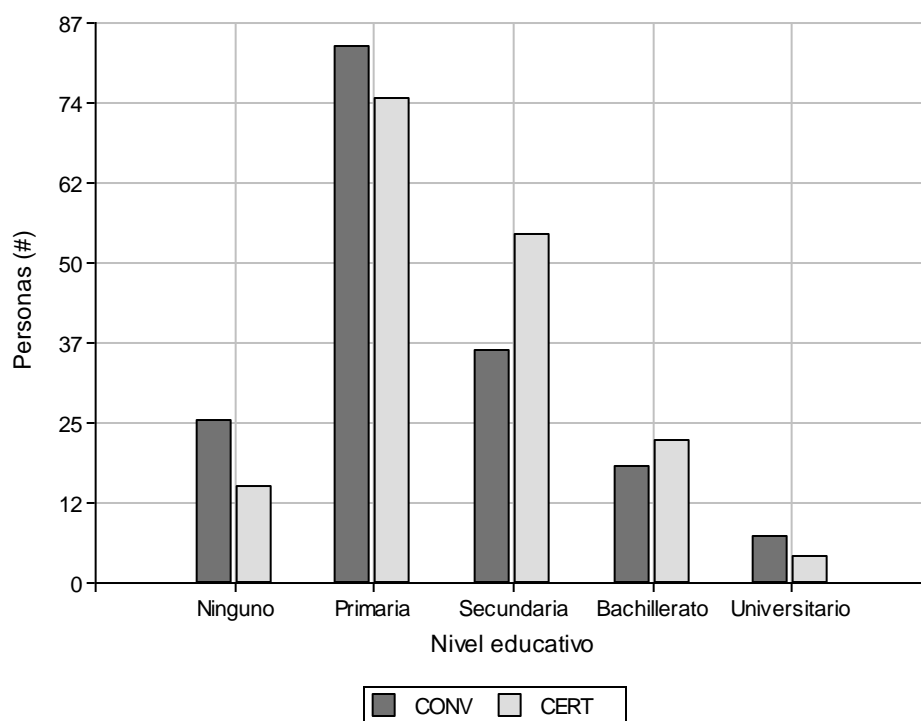


Figura 3.2. Nivel educativo de los miembros de las familias cafetaleras (n=339) certificadas y convencionales en la región Frailesca, Chiapas, México. CONV: Convencionales. CERT: Certificadas.

3.3.2.3 Principales medios de vida de los miembros de la familia en los hogares cafetaleros

La ENOE (2010) considera como población activa aquellas personas mayores de 14 años. El 76% de las personas que integran los hogares cafetaleros se encuentran en edad económicamente activa. Las principales actividades que las personas jefas de hogar son el cultivo del café; y los cultivos básicos como maíz y frijol. Además, las personas también se dedican a actividades relacionadas con el comercio (abarrotes, fruterías y venta de carne).

En relación a la ocupación de los hijos un 22% trabajan de tiempo completo como agricultores. Para el caso de las mujeres un 23% de la población entrevistada se dedica a las actividades domésticas del hogar; aunque en épocas de cosecha participan en las labores del beneficiado húmedo del café. Un 42% de la población son estudiantes de los niveles de educación primaria, secundaria, bachillerato y universidad (Figura 3.3). Los hijos en edad escolar participan parcialmente en las actividades de la finca. El 12% (19-28 años) de la población se desempeñan en actividades no agrícolas y trabajan fuera en diferentes partes de México, de este porcentaje, ocho personas (3.81%) del grupo de los certificados se encuentran trabajando en Estados Unidos. Esto confirma que aunque en la región el principal medio de vida representa la producción del café, el flujo de mano de obra hacia el exterior sigue siendo un medio de vida importante. En las variables analizadas no presentaron diferencias significativas entre productores utilizando una prueba de Chi cuadrado.

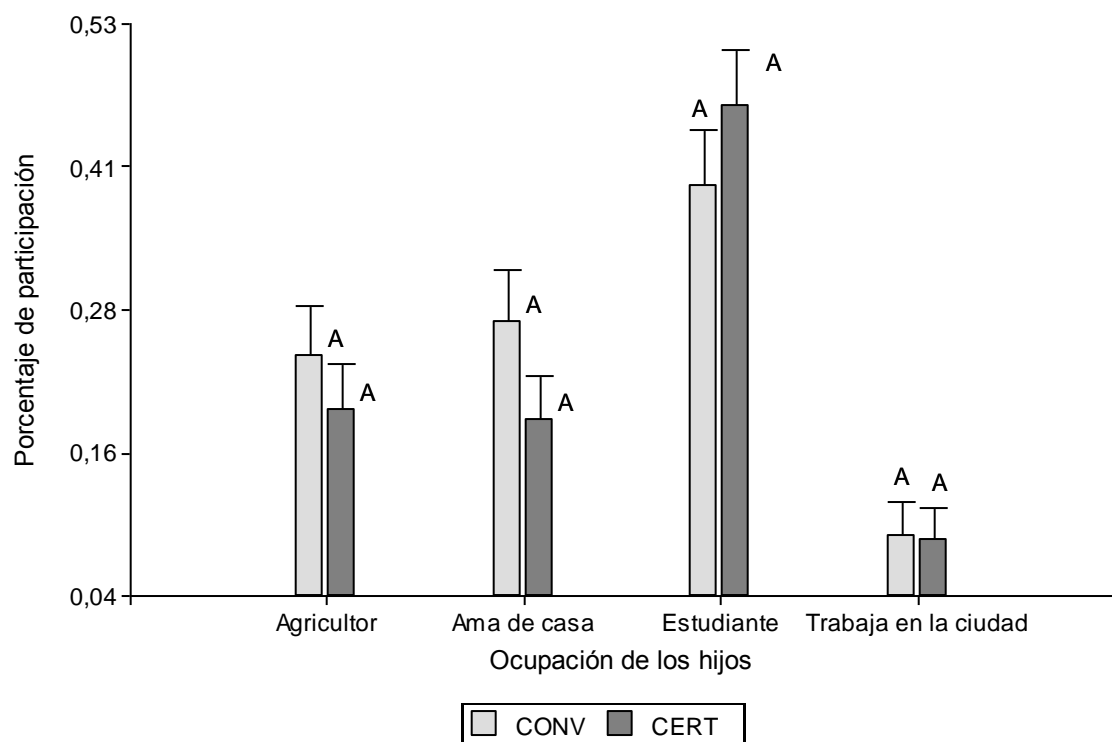


Figura 3.3. Ocupación de los hijos de los hogares cafetaleros, región Frailesca, Chiapas, México, 2010. Las barras representan el error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en una prueba de chi cuadrado. CONV: Convencionales. CERT: Certificados.

La disponibilidad de la mano de obra familiar, expresada en equivalente hombre en los hogares de los productores convencionales ($\bar{X}=653$, S.D 49.63) es mayor con respecto a la de los certificados ($\bar{X}=564$, S.D 43.26) en el 2010. Sin embargo, la prueba de t para muestras independientes, no encontraron diferencias significativas $t(57) = 1.34$, $p=0.1845$, $r=0.17$. Esto se debe a que en ambos sistemas productivos comparten el sistema de producción tradicional, con diferenciaciones en las formas de fertilización y control de malezas, únicamente.

3.3.2.4 Contratación de mano de obra en la actividad productiva del café

En esta sección se analiza la mano de obra familiar y contratada en el 2000 y 2010 desde la visión de los productores. Se incluyen las actividades de establecimiento, mantenimiento, manejo, recolección y procesamiento del café cerezo a pergamino. Los resultados indican que en el 2000 la disposición de mano de obra familiar era mayor en ambos sistemas productivos,

cubierta por un 65% en el convencional y 74% por la mano de obra familiar. El resto, era completado por la mano de obra contratada. En ambos casos, no presentan diferencias significativas. Para el año 2010, aumenta la mano de obra contratada con una diferencia significativa $t(57)=2.19$, $p=0.0329$, $r=0.27$ siendo mayor su uso por los productores convencionales en un 51% con respecto a un 41% para el orgánico. Paralelamente, la mano de obra familiar tiende a disminuir y se identificaron diferencias significativas entre tipos de productores $t(57)=2.19$, $p=0.0329$, $r=0.27$ siendo mayor en el orgánico con un 59% con respecto a un 49% del convencional (Figura 3.4). Un efecto de la certificación está demostrado en la mayor dependencia de la mano familiar de los productores certificados por el mayor requerimiento en la realización de las actividades.

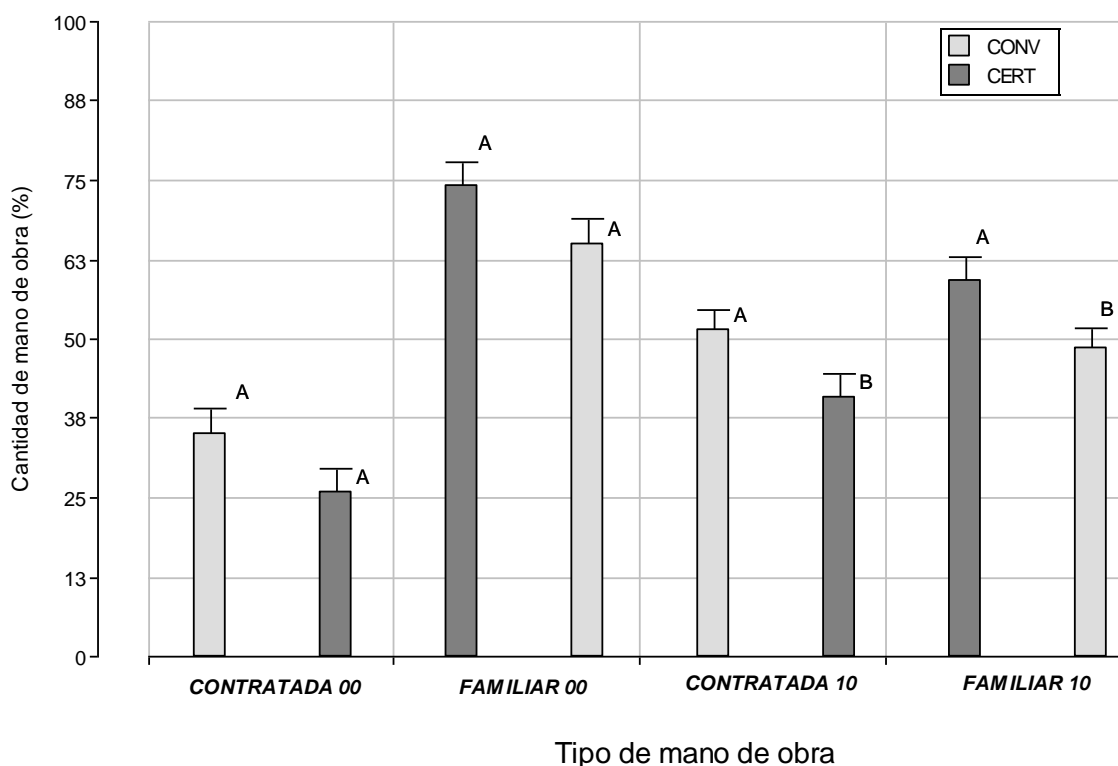


Figura 3.4. Requerimientos de mano de obra en las actividades del café en productores convencionales y certificados en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$) y las barras representan el error estándar.

3.3.2.5 Condiciones de salud

En general los hogares entrevistados manifestaron tener una buena condición de salud al año 2010, sin presentar enfermedades que puedan impedir el desarrollo de sus medios de vida. Las enfermedades más comúnmente mencionadas en orden del número de personas que los mencionaron son: enfermedades reproductivas de la mujer (7), apendicitis (7), diabetes (5), problemas gastrointestinales (4), asma (3), hipertensión arterial (3) y tuberculosis (1). Los problemas de salud mencionados, afectan por igual a productores certificados y convencionales, no se encontraron reportes de afectaciones por pesticidas usados en la producción agropecuaria. Esto se debe a que la mayoría de los sistemas de cultivo se encuentran dentro de la clasificación del sistema policultivo tradicional, donde una de sus características de este sistema es el escaso uso de insumos químicos (Muschler *et al.* 2006).

3.3.2.6 Número de capacitaciones atendidas

Las capacitaciones están enfocadas a mejorar las actividades del café, tales como la producción, procesos tecnológicos del beneficio y buenas prácticas agrícolas. Un 55% de los productores convencionales y un 70% de los productores certificados participaban en el año 2000 en forma regular. En el mismo año un 47% de los productores convencionales afirmaron que nunca habían participado en capacitaciones; mientras que el 24% de los productores certificados consideran que su participación en dichos eventos era frecuente.

En el año 2010 los productores certificados asisten a capacitaciones en promedio 50 horas/año; mientras que los convencionales apenas con 12 horas. Esta diferencia fue significativa en una prueba U de Mann-Whitney, ($z = 5.88$, $p = < 0,0001$). Los temas de capacitación correspondían a nueve actividades principales. Los productores certificados reportaron una participación promedio de seis horas por tema de capacitación. Sin embargo, el número de horas dedicado a los temas de salud social y registros de trazabilidad fue menor. Los productores convencionales mencionaron haber participado solo en cuatro de los nueve temas de capacitación, con un promedio de tres horas/año (Figura 3.5).

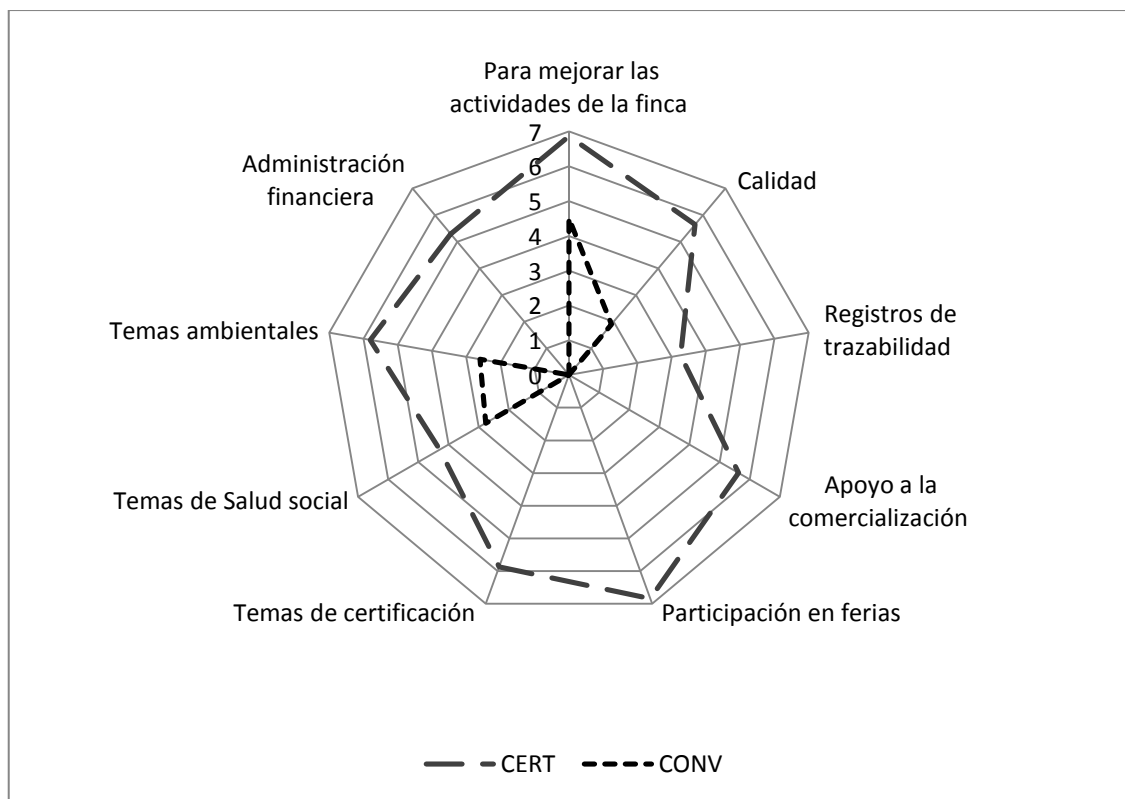


Figura 3.5. Número de horas atendidas temas de capacitación de productores de café convencionales y certificados ($n=59$ hogares).

3.3.2.7 Número de prácticas sustentables implementadas

Las principales prácticas de los productores certificados asociadas con el proceso de certificación son: (i) se encontraron conservación de suelos y agua; (ii) elaboración de abonos orgánicos y manejo de residuos de cosecha, control biológico y cultural de plagas y enfermedades. La rápida adopción de estas prácticas obedece a que los productores siempre han cultivado con métodos tradicionales de agro-silvicultura mesoamericana, los cuales difieren poco de lo requerido por las normas de certificación (Moguel y Toledo 1999).

Algunos de los principales cambios en las prácticas observados en las fincas del estudio son el manejo de arvenses, ya que antes se realizaban el deshierbe a ras del suelo; y actualmente los productores lo efectúan a una altura de corte de entre cinco a 10 cm. Esta práctica ha mejorado la cobertura vegetal del suelo y el mejoramiento de la estructura físico-química del suelo (Pohlan *et al.* 2006). La experiencia de esta cooperativa coincide con lo expuesto por Juárez (2006) abordada desde la historia, experiencias y logros de la Unión de ejidos de La Selva.

3.3.2.8 Nivel de dominio de las prácticas sustentables

En este apartado se evaluó el nivel de dominio de prácticas de manejo del café consideradas como sustentables en las normas de certificación. Las actividades analizadas fueron: renovación de cafetales, control mecánico de plagas y enfermedades, manejo de tejidos, control de calidad del café (incluyen corte, despulpado, secado, almacenamiento y transporte), fosas de filtración de agua, regulación y diversificación de sombra, elaboración de terrazas, barreras vivas y abonos orgánicos. El nivel de dominio se evaluó asignándole un valor porcentual a las respuestas de los productores, siendo 0=nada, 0.25= muy poco, 0.50=bien, muy bien=0.75 y excelente=1.

Se realizó una prueba de Wilcoxon con las variables índice total de conocimiento en prácticas sostenibles comparando los años 2000 y 2010 por cada tipo de productor. Los resultados indican diferencias significativas para ambos tipos de productores; sin embargo, el índice de conocimiento presenta un mayor incremento en el grupo de productores certificados del 2000 ($\tilde{X}=0.22$) al 2010 ($\tilde{X}=0.70$), $T=435.0$, $p<0.05$, $r=0.87$, que en el grupo de productores convencionales 2000 ($\tilde{X}=0.28$) y 2010 ($\tilde{X}=0.40$), $T=417.0$, $p<0.05$, $r=0.78$. Este comportamiento se explica por el mayor nivel de participación en capacitaciones relacionadas a estas prácticas que tienen los productores certificados.

Lo anterior indica que en el año 2000 existía un dominio de las prácticas sustentables en ambos sistemas productivos. Pues al menos un 22% de los productores certificados y un 28% de los convencionales realizan prácticas sustentables, destacándose principalmente en el control de plagas y enfermedades, regulación y diversificación de sombra. En el año 2010 el 70% de los productores certificados y 40% de los convencionales realizan prácticas sustentables entre ellas las prácticas de renovación, control de calidad del café, regulación y diversificación de sombra. Es importante destacar que en las prácticas de conservación de suelos y agua hay una mayor adopción (70%) en los sistemas certificados, mientras que en los sistemas convencionales apenas la realizan el 20% de los productores (Figura 3.6).

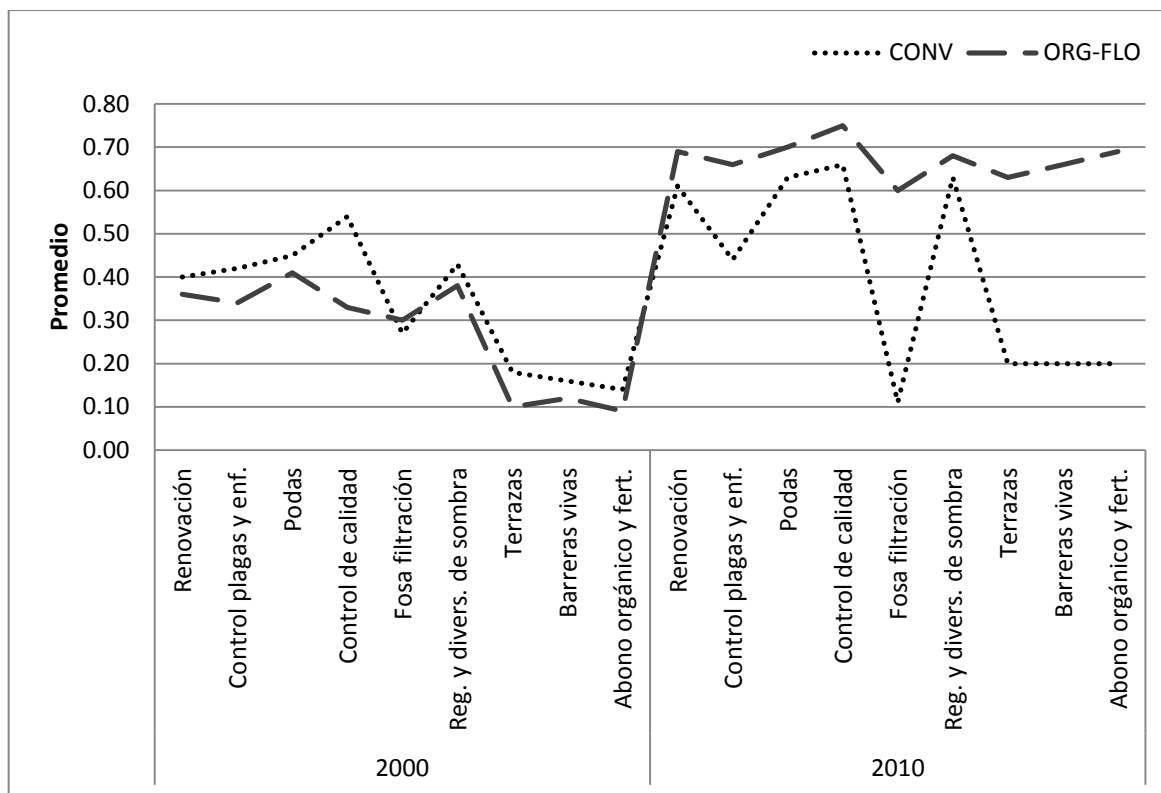


Figura 3.6. Índice de conocimiento de las prácticas sustentables en sistemas de producción de café certificados y convencionales (n=59) en la región Frailesca, Chiapas, México en el periodo comprendido del 2000 al 2010.

3.3.2.9 Migración y remesas

En la zona de estudio, los municipios de Ángel Albino Corzo y la Concordia son considerados como uno de los municipios del Estado de Chiapas con mayor emigración (Cruz y Barrios 2009). Esto se confirma con los resultados obtenidos, donde el 12% de la población entrevistada entre rangos de edad de 16 a 28 años, han emigrado a otras partes de México y a Estados Unidos. Una prueba de Chi Cuadrado encontró que no identificó diferencias significativas entre el número de migrantes entre los productores convencionales y certificados $\chi^2(3)=2.32$, $p=0.093$. No obstante, el grupo de los productores certificados presentan mayor número de casos (12 personas) con respecto a los convencionales (8 personas). El fenómeno migratorio, implica una amenaza directa para el sector cafetalero, ya que los hijos de los productores se están desvinculando de la producción, beneficiado y comercialización del café. Esta situación pone en riesgo la transmisión de los conocimientos, cultura y tradiciones en la producción del café entre generaciones (Escarmilla *et al.* 2005).

3.3.2.10 Impactos en el capital cultural

En el capital cultural se evaluaron tres indicadores que permitieron vislumbrar cuales son aquellas prácticas que se encuentran arraigadas entre los productores de la región Frailesca en cuanto a la producción de café se refiere. De estos, se analizaron la experiencia en el cultivo del café, cambios en las labores culturales y dificultades en la adopción de prácticas sostenibles. Los dos últimos indicadores presentaron cambios significativos en ambos sistemas productivos.

3.3.2.11 Experiencia en el cultivo del café

Los productores certificados tienen en promedio de 21 años de experiencia en el cultivo del café; mientras que la experiencia de los productores convencionales es de 20 años. Una prueba T para muestras independientes no identificó diferencias significativas $t(59)=0.57$, $p=0.5734$, $r=0.07$ en el nivel de experiencia en la producción de café entre ambos tipos de productores. El número de años de experiencia que registran los productores, evidencia el nivel de conocimiento tradicional, apropiación del proceso productivo y arraigo por su larga experiencia al cultivo del café adquirida como trabajadores en las fincas cafetaleras de la zona. Estas fincas fueron introducidas por la inmigración extranjera, sobre todo por alemanes, a mediados del siglo XIX (Aguilar 2010). Lo anterior refleja la larga experiencia que poseen los productores en las fincas del cual aprendieron a cultivar el café, apropiándose de las técnicas agronómicas de producción y han transmitido en las generaciones actuales como uno de los principales medios de vida de las familias campesinas.

3.3.2.12 Cambios en las labores culturales

Este indicador tuvo como enfoque identificar cambios en las prácticas culturales de manejo derivados de la certificación. Los productores certificados abandonaron las fertilizaciones sintéticas, aplicación de herbicidas y el chapeo a ras de suelo; pero además adoptaron prácticas de conservación de suelos y agua, así como la elaboración de abonos orgánicos (Figura 3.7). Por su parte, los convencionales incrementaron el uso de herbicidas y de fertilizaciones nitrogenadas; y limitaron la adopción de las prácticas de conservación de suelos y agua y el

empleo de abonos orgánicos. En lo que respecta a las labores de mantenimiento y control de plagas y enfermedades, los cambios se observan para ambos sistemas productivos, lo cual demuestra que los cambios no están asociados directamente con el proceso de certificación, sino que surgen de los resultados de transferencia de tecnología realizada por instituciones que fomentan la producción de café.

Los cambios en las formas de producción de los certificados han tenido efectos positivos en los capitales natural y financiero. En el capital financiero se reducen los costos de producción (por el abandono de insumos químicos) y en el capital natural los efectos identificados corresponden a: (a) una reducción del riesgo de contaminación de fuentes de agua y suelo con pesticidas; (b) mayor uso de recursos de la finca en la producción; (c) e indirectamente en la reducción de la contaminación por fabricación y transporte de insumos sintéticos. Por ejemplo, la huella de carbono del café certificado genera menores emisiones de gases de efecto invernadero respecto del café convencional. Los datos indican que un kilogramo de café oro producido genera una huella de 0.11 kg de CO₂e mientras que para el convencional emite 0.33 kg de CO₂e por kg de oro producido (Aguilar, 2011). Estos beneficios ambientales se traducen en una oportunidad para crear un nuevo sello sobre carbono neutro.

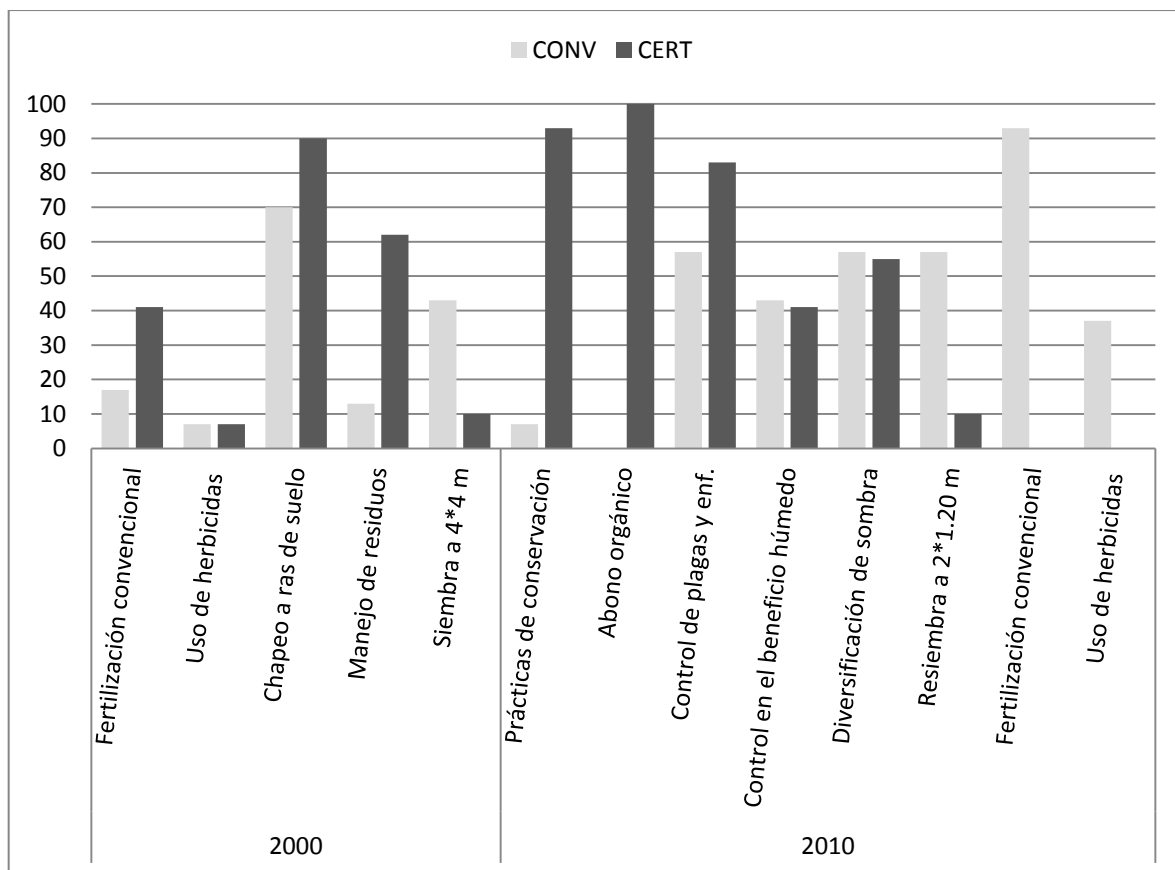


Figura 3.7. Cambios en las labores culturales en sistemas de producción de café certificados y convencionales (n=59) en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010.

3.3.2.13 Dificultades en la adopción de prácticas sostenibles

En esta sección se analizaron las dificultades en la adopción de las prácticas sostenibles, descritas en el apartado anterior. Antes de transitar al método de producción orgánica, los pequeños productores desarrollaban un sistema de producción tradicional caracterizada por la producción de café bajo sombra natural e inducida y de una limitada nivel de tecnificación (Moguel y Toledo 1999). Este método de producción facilitó el proceso de transición al orgánico, no obstante la adopción total de las prácticas sostenibles resultaron difíciles en los primeros años, al respecto un productor de la comunidad Nueva Palestina comentó:

“Nuestra experiencia en la producción orgánica en un principio fue muy difícil, porque empezamos a realizar las compostas, control de maleza a una altura de corte de 15 cm, barreras vivas y muertas, fosas de filtración”.

Estas prácticas implicaron una mayor demanda de mano de obra en la finca. Además, algunas prácticas tenían un mayor grado de dificultad como el establecimiento de barreras vivas y la preparación de abonos orgánicos. Respecto de las actividades de manejo requirieron de algunos ajustes, como es el caso del manejo de arvenses aumentando a un corte de cinco a diez cm, mayor regulación de sombra, manejo de las aguas residuales resultante del proceso de beneficio húmedo.

La adopción y desarrollo del proceso de producción orgánica fue para obtener mejores precios del café, pues habían sido fuertemente afectados por la caída de los precios internacionales del café. Sin embargo, en un inicio los productores sufrieron cambios drásticos por la reducción de la productividad, originada por el abandono de la fertilización convencional. A este respecto expresó un caficultor de la comunidad Plan de la Libertad:

“En ese entonces el café bajó de precio, en el 2000 vendimos el café a \$260 pesos/quintal, mientras que los de CESMACH (una cooperativa) lograron vender a 900 pesos/quintal, ahí es donde nosotros vimos la oportunidad de organizarnos y justo nos invitó Triunfo Verde y nos incorporamos a la organización pero la condición era que abandonáramos los fertilizantes”.

Para conocer la percepción directa de los productores certificados, se plantearon cinco preguntas claves que determinaron el nivel de dificultad de la adopción de los requisitos de la certificación. En orden de dificultad se menciona que se requirió mayor trabajo en la finca como resultado del proceso orgánico y fue necesario aprender y adaptar los nuevos métodos de producción y cultivo, costos o inversión relacionados con la implementación de la iniciativa. Dentro de las actividades que no implicaron grandes esfuerzos fueron: el aprender las exigencias para la certificación y verificación, facilidad en el proceso de inspección de la finca (Figura 3.8).

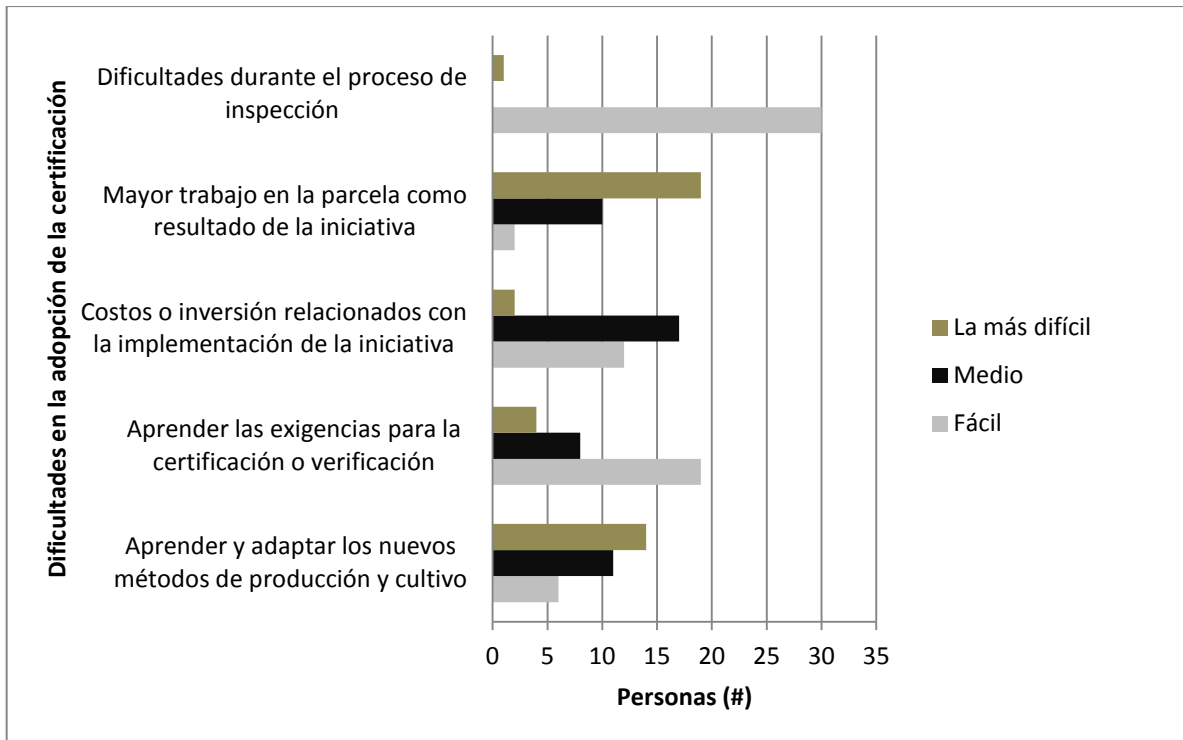


Figura 3.8. Principales dificultades en la adopción de la certificación del grupo de productores Finca Triunfo Verde (n=31) en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010.

3.3.3 Impactos en el capital social

Para determinar la situación del capital social se utilizaron ocho indicadores. De estos, los indicadores que no presentaron mayores diferencias al comparar a los productores certificados y convencionales fueron: número de tareas comunitarias realizadas de manera grupal y nivel de organización comunitaria. Mientras que los indicadores que presentaron cambios significativos son: experiencias de los hogares con asociaciones comunitarias u otras organizaciones, efecto en el empoderamiento de grupos de productores o de la comunidad, nivel de experiencia de los productores en los procesos productivos, relacionamiento con los clientes, derechos básicos de los trabajadores y nivel de alcance en los proyectos gubernamentales.

3.3.3.1 Experiencias de los hogares con asociaciones comunitarias u otras organizaciones

La organización de pequeños productores ha sido la base que ha impulsado la creación de sistemas de certificado orgánico y comercio justo en Chiapas (Escarmilla *et al.* 2005). A mediados de la década de los noventa en la región de la Frailesca y Soconusco se crearon varias cooperativas de pequeños productores de café (Bray *et al.* 2002). Algunas surgieron de desprendimiento de otras anteriores (ISMAM, FIECH), otras fueron formadas por el Instituto Nacional Indigenista, otras simplemente a partir de la necesidad de obtener mejores precios por su producto (Renard 2008).

Lo anterior confirma que al menos un 80% de los productores entrevistados (n=61) han sido miembros de alguna cooperativa y han tenido experiencias en la producción orgánica en café; y algunos de éstos en el esquema de comercio justo. Sin embargo, la experiencia de los productores no organizados (actualmente) expone que sus experiencias en los procesos organizativos han sido pocos satisfactorios. Las razones que los llevó a abandonar sus cooperativas fueron: (i) falta de transparencia en el manejo de los recursos económicos; (ii) desorganización; (iii) precios bajos; y (iv) alta demanda de mano de obra que requieren el proceso de producción orgánica.

Desde el ámbito del capital social de puente, algunos productores certificados destacaron la experiencia de la alianza fallida que establecieron Conservación Internacional (CI) Starbucks-AMSA con Triunfo Verde –y entre otras cooperativas de la región– para desarrollar un proyecto denominado “*café de conservación*” en 1998, con el fin de garantizar un mercado seguro y de valor agregado. No obstante, pretendían generar un control sobre el proceso de producción y comercialización del café y en efecto, implicaba caer de nueva cuenta en la dependencia e intermediarismo. Ante esta situación en 2004 las cooperativas participantes de la alianza, decidieron romper el convenio con CI-Starbucks. En ese periodo alrededor de 500 socios abandonaron su organización para entregarle su café directamente a AMSA (Renard 2008). La presencia de Starbucks en las organizaciones de pequeños productores evidencia su interés por el control del mercado. En México en septiembre del 2002, la transnacional en mención estableció su primera cafetería y un año después tenía 17, esta competencia frenó por

ejemplo el crecimiento del café “La Selva” una cadena mexicana instalada principalmente en la zona sur del Distrito Federal, café proveniente de productores de la región Fronteriza, en el estado de Chiapas (Juárez 2006).

Actualmente, un 46% de los productores convencionales están asociados en pequeños grupos, pero no tienen certificación bajo ningún tipo de sello. Esta modalidad de organización solo tiene como objetivo acceder a proyectos productivos y de infraestructura. Otro grupo de productores mantienen una relación comercial y crediticia con empresas como Agroindustrias Unidas de México (AMSA)¹¹; y Exportadora de Granos y Oleaginosas del Sureste (EGOS). En términos generales, la adopción de sistemas de certificación está concatenada con el cooperativismo, ya que por las condiciones de producción un productor no tiene la capacidad de financiar su propia certificación. De ahí que la cooperativa, asume la responsabilidad y el proceso administrativo, pero también vela por el cumplimiento de los estándares de certificación y es la encargada de realizar el acopio y la comercialización.

3.3.3.2 Efecto en el empoderamiento de grupos de productores o de la comunidad

Otros estudios indican que los programas de certificación bajo el sello orgánico y comercio justo también aumentan la organización social y contribuye en el fortalecimiento de la capacidad de los productores y sus organizaciones (Bray *et al.* 2002; Reynolds *et al.* 2004). Esto es palpable en los productores socios de Triunfo Verde. Todos los productores certificados entrevistados afirmaron que esta organización siempre ha mantenido reglas del juego que facilitan un proceso democrático y participativo en la cooperativa. Esto favorece efectos considerados como positivos en otros capitales como el humano, con un mayor conocimiento de las mejores prácticas agrícolas; capital financiero con un mayor acceso a préstamos con bajos intereses; y una mayor transparencia y rendición de cuentas (precios y costos). No obstante, los productores indican que los resultados apenas se han empezado a notar en los últimos dos años.

¹¹ AMSA, conocido también como Omnicafé, es parte del grupo ECOM-Trading (con sede en Suiza) de la familia Esteve y dedicado a las *commodities*. Le pertenece también al importador Atlantic Coffee.

Un productor orgánico de la comunidad de Monterrey comentó:

“El principal resultado es la facilidad de préstamos, antes nos facilitaban el préstamo pero con un interés del 10 al 15% (mensual) y el compromiso era que teníamos que entregarle café. En esa parte, nosotros perdíamos doble, primero, por los altos intereses del dinero y segunda, nos pagaba el café a muy bajo precio. Lo que significa que solamente trabajábamos para el patrón y no tanto para nuestras familias.

Esta situación se agravó al desaparecer el Instituto Mexicano del Café, quedando en manos (como única vía de comercialización) de empresas locales o la compañía TIASA (hoy AMSA, Agroindustrias de México) (Renard 2008). Otro de los aspectos a resaltar en el nivel de empoderamiento de los productores certificados, es que a través de los aprendizajes que han tenido, los representantes de la organización asumen con mayor compromiso y responsabilidad el cargo asignado. Al respecto, un productor comenta:

“Anteriormente los representantes de la organización solo estaban como figuras legales pero no se involucraban en los procesos administrativos y financieros de la cooperativa, por ello es que muchas veces se perdieron recursos económicos”.

3.3.3.3 Nivel de experiencia de los productores en los procesos productivos

La experiencia de organización productiva resalta en los productores certificados donde han sido capacitados en los procesos de acopio y comercialización. En lo que respecta a Triunfo Verde cuenta con un cuerpo técnico conformado por promotores (socios e hijos de productores) con amplia trayectoria y experiencia en la producción del café. Este capital humano, es sumamente fundamental, ya que al ser campesinos de las mismas comunidades, se eliminan las barreras de lenguaje y cultura, facilitan una relación horizontal entre promotor-productor, además de ser un método que representa bajos costos en comparación con los sistemas de extensión tradicionales (Gómez Tovar et al. 2005).

3.3.3.4 Relacionamiento con los clientes

La relación directa que han establecido los productores y clientes bajo el mercado alternativo de comercio justo, ha permitido que los clientes se interesen en conocer la experiencia de los productores en la producción del café. Los clientes realizan visitas anuales a la cooperativa y de esta forma fortalecen la confianza mutua; además, se establecen compromisos a largo plazo para la comercialización del café. Este capital social de puente, tiene un efecto en el capital financiero, pues a través de ello permite y facilita la fijación de precios del café y mayor reconocimiento en el producto.

3.3.3.5 Número de tareas comunitarias realizadas de manera grupal/colectiva

Las tareas comunitarias realizadas en forma colectiva no se relacionan directamente a la certificación, sino con las actividades ejidales. Las únicas actividades asociadas a la producción de café se refieren al mantenimiento de caminos, que realizan tanto productores certificados como los convencionales. El cual facilita el acceso a las unidades de producción (ranchos) que de forma individual, incurrirían en mayores costos para el mejoramiento de caminos. En el caso de los productores certificados realizan el establecimiento de viveros en forma colectiva.

3.3.3.6 Derechos básicos de los trabajadores

La mano de obra contratada representa un capital humano importante en la realización de las actividades cafetaleras. Por muchos años (tres décadas), particularmente en el Soconusco, indígenas Guatemaltecos han trabajado en forma temporal en las fincas entre los meses de septiembre y enero de cada año y forma parte de sus medios de vida (Peña y Nazar 2006) . Por esta trayectoria, se determinaron el impacto social de la certificación de comercio justo. Se analizaron las siguientes variables: política en salud ocupacional, acceso a servicios médicos, seguridad en la manipulación de los agroquímicos, acceso al agua potable, derechos básicos de los trabajadores, acceso a la educación y efecto en empoderamiento de grupos de productores.

Café Convencional: El café convencional (Figura 3.9) muestra un nulo desempeño en lo que atañe a los derechos básicos de los trabajadores, política en salud ocupacional y en el efecto

del empoderamiento de grupos de productores. Muestra un pésimo desempeño en lo que se refiere a seguridad en la manipulación de agroquímicos (0.24). Solamente muestra un desempeño regular con respecto al acceso a servicios médicos (1.71), en el acceso al agua potable (4.29) y al acceso a la educación (2.86).

Café Orgánico y FLO: Bajo el sello orgánico-FLO (Figura 3.9), ninguna de las fincas encuestadas tienen contratos escritos de sus trabajadores, lo cual da una ponderación total de 0 en la variables de derechos básicos de los trabajadores. En cambio, sí muestra un desempeño muy bueno en el efecto del empoderamiento de grupos de productores (4.43), lo cual evidencia la presencia de Triunfo Verde. Presenta también un buen desempeño en el acceso a los servicios médicos (4.00), esto indica que en la gran mayoría de las fincas cuentan con al menos un botiquín de primeros auxilios. Referente a la seguridad en la manipulación de agroquímicos obtiene por defecto un excelente desempeño (4.43), dada la restricción en el uso de agroquímicos. Finalmente, relacionado al acceso al agua potable (4.43) y acceso a la educación (3.57) muestran un buen nivel de desempeño.

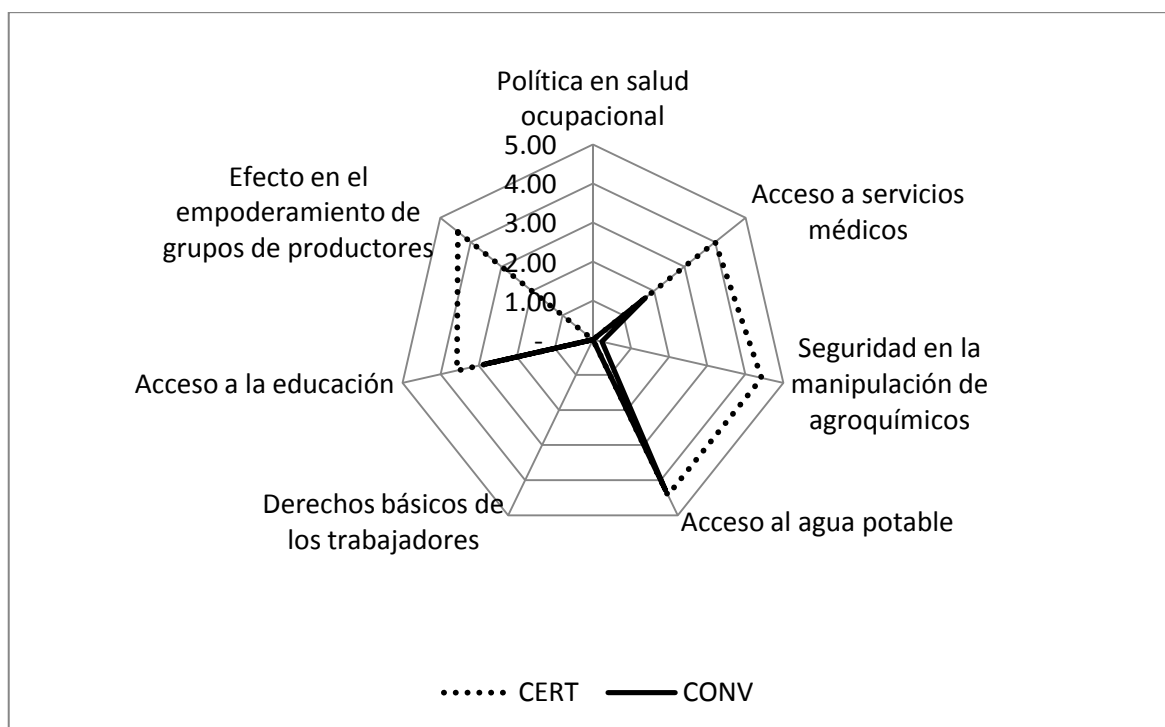


Figura 3.9. Diagrama radial de integración de indicadores sociales para los sistemas de producción de café convencional y certificado, región Frailesca, Chiapas, México 2011.

3.3.3.7 Nivel de alcance de los proyectos gubernamentales

En este indicador se analizaron el impacto que han tenido los proyectos gubernamentales destinados para el mejoramiento productivo del café a lo largo de los últimos diez años. Los proyectos incluyeron estrategias como apoyos económicos (subsidios) para el fomento productivo del café, proyectos de conservación y prácticas de conservación de suelos y agua. Entre las instituciones que otorgan estos apoyos están la COMCAFÉ (Comisión para el Fomento y Desarrollo del Café), Secretaría del Campo (SECAM) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Los apoyos otorgados se han destinado para el pago de jornales, compra de insumos agrícolas y en ocasiones para cubrir gastos en el hogar. Además de los proyectos mencionados, los productores certificados de Triunfo Verde también tienen acceso a proyectos otorgados a nivel de cooperativa, los cuales fortalecen su organización. En el capital financiero se abordará estos aspectos con mayor detalle.

3.3.3.8 Nivel de organización comunitaria

Se utilizó una prueba de Chi Cuadrado para comparar la relación entre tipo de productor y el nivel de organización comunitaria en el 2000 y 2010. Las respuestas categóricas fueron nada organizada, poco organizada y muy organizada. Para el año 2000, no se identificaron diferencias significativas $X^2(2)=5.69$, $p=0.0581$; no obstante, la categoría *poco organizada* fue la más mencionada por ambos productores (66%). De igual forma para el año 2010 no se observan diferencias estadísticas $X^2(2)= 1.13$, $p=0.5682$ entre el nivel de organización. Dentro de las respuestas más comunes fue la categoría poco organizada (58%). Los resultados indican que la certificación no ha tenido impacto significativo en el nivel de organización comunitaria. Por lo tanto, la certificación solo mejora el nivel de organización comunitaria a nivel de cooperativas en cada comunidad. Mientras que la organización comunitaria se limita a proyectos de obra social y la realización de los trabajos ejidales.

3.3.4 Impactos en el capital político

Finalmente, en lo que se refiere a los capitales no tangibles se encuentra el capital político. Para el abordaje de este capital se tomaron tres indicadores que determinaron la existencia de preferencias políticas, la influencia de éstas en las comunidades; y los niveles de conocimiento que tiene la comunidad sobre la regulación del manejo y distribución de los recursos. Estos indicadores no sugieren cambios significativos en ambos sistemas productivos.

3.3.4.1 Nivel de participación e influencia política

La participación política-electoral de los productores convencionales y certificados mantiene una misma tendencia, resultando actualmente una mayor participación los productores certificados. En el 2000 un 60% de los productores convencionales y un 48% de los certificados, manifestaron tener mucha participación en los comicios electorales; mientras que un 33% de los convencionales y 53% de los certificados calificaron su participación como “poca”. En el 2010 un 67% de los convencionales indicaron mucha participación frente a un 83% de los certificados. Un 33% de los convencionales manifestaron poca participación frente a un 17% de los certificados (Figura 3.10). Este indicador no representa ninguna relación directa en el proceso de producción orgánica del café; sin embargo, los partidos políticos aprovechan a las cooperativas, como recurso estratégico masivo para el proselitismo electoral.

La percepción de los productores convencionales y certificados en cuanto al nivel de influencia política se refiere, existe un consenso en que los partidos políticos de hace más de diez años, predominada principalmente por el Partido Revolucionario Institucional (PRI), mantenían un control mediático en la población. Al respecto, comenta un productor de la comunidad Nueva Palestina “*El PRI anteriormente pedían por anticipado las credenciales de elector y nos obligaban a votar, la gente estaba muy influenciada y marginada*”. Otro productor indica, “*Antes del 2000 el partido que reinaba era el PRI*”. A este respecto, Valdés (1999) indica que desde su fundación, el partido oficial (el PRI) en México mantuvo completo predominio político y una gran reserva de votos en el estado de Chiapas. Este escenario se ha transformado en los últimos años, generado gracias a los cambios sociopolíticos en el estado. Por ejemplo, el surgimiento del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), en 1994.

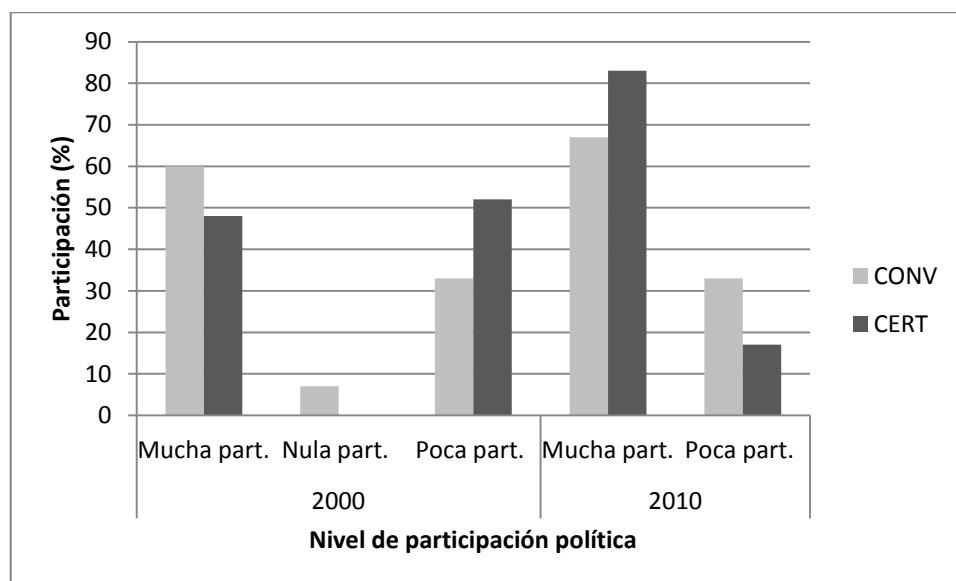


Figura 3.10. Participación (%) política de productores certificados y convencionales (n=59) en la región Frailesca, Chiapas, México en el periodo comprendido del 2000 al 2010.

Actualmente, la participación política electoral ha cambiado y existe mayor presencia de los partidos al interior de las comunidades. Sin embargo, estos cambios han generado efectos colaterales, como es el divisionismo al interior de las comunidades. Además algunos de estos partidos como estrategia para ganar adeptos hacen promesas exorbitantes, compra de votos y ofrecimiento de paquetes tecnológicos (principalmente fertilizantes). Esta competencia partidista, ha provocado por un lado, una conflictividad social y choque entre los mismos productores por la postura e inclinación política que mantienen cada uno de ellos.

3.3.4.2 Nivel de conocimiento de la legislación ambiental y reglas

En el área de estudio se encuentra ubicada en la zona de influencia de la Reserva de la Biósfera El Triunfo (REBITRI), una de las zonas ecológicas más importantes a nivel nacional y mundial. Reconocida por su alto número de endemismos¹², diversidad de especies, diversidad de ecosistemas y en servicios ambientales que aporta (Ine 1998; Castro 2009). Actualmente, existe en la zona una amplia vigilancia y monitoreo de las instancias encargadas en la regulación del uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, entre las que

¹² Especies o variedades únicas que no se encuentran en otros lugares del planeta.

figuran la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), principalmente.

El nivel de conocimiento de la legislación ambiental entre productores convencionales y certificados no sugiere diferencias. En ambos casos, existe un nivel bajo de conocimiento, limitado a mencionar algunas leyes como la ley forestal. Por otro lado, existe la presencia de organizaciones relacionadas con la conservación como la CONANP. Los productores argumentan que en los últimos años ha aumentado el monitoreo y vigilancia en la zona, sobre todo en las comunidades de la zona de amortiguamiento de REBITRI. Esto debido al establecimiento de nuevos centros de población e invasiones al margen de esta reserva ecológica.

3.3.4.3 Nivel liderazgo de autoridades comunitarias

El reconocimiento que tienen las autoridades locales está en función del nivel de gestión con las autoridades municipales y estatales. Sin embargo, la gestión de las autoridades no depende en gran medida de su capacidad de gestión individual, sino es mayormente influenciada por la ubicación de la comunidad con respecto a la REBITRI. Es decir, las comunidades que se ubican dentro de la zona de amortiguamiento de la REBITRI tienen mayores privilegios en cuanto a acceso de proyectos se refiere. Éste es el caso de las comunidades Nueva Colombia, Plan de la Libertad y Monterrey. En estas comunidades la mayoría de los caficultores se encuentran involucrados en procesos de producción orgánica.

Por citar un ejemplo, en la comunidad Plan de la Libertad, el 100% de sus productores están asociados y distribuidos en tres cooperativas de producción de café: CESMACH (20 familias), RAMAL (60 familias) y TRIUNFO VERDE (64 familias). Un productor orgánico de la comunidad Plan de la Libertad comentó: *“En nuestra comunidad nos han regalado una maquinaria (un tractor), el cual nos ayuda mucho para el mantenimiento de los caminos en nuestras parcelas de café”*. En este sentido, los programas de certificación generan las condiciones para desarrollar otros proyectos estratégicos para la conservación de los recursos

naturales, tales como programas de reforestación con especies nativas, sistemas silvopastoriles y caficultura orgánica.

3.3.5 Impactos en el capital construido

Para el estudio del capital físico se tomaron indicadores que permitieran obtener una visión de la infraestructura en tres niveles: a nivel familiar, comunitario e infraestructura empresarial social (Flora *et al.* 2004). También se determinó el nivel de tecnificación de los productores certificados y convencionales en el beneficio húmedo. De éstos, los indicadores infraestructura comunitaria, y acceso a herramientas y equipo fueron las que no evidenciaron cambios significativos en ambos sistemas de producción analizados.

3.3.5.1 Acceso a infraestructura

Con respecto a la infraestructura comunitaria en las doce comunidades visitadas cuentan con una casa ejidal, escuelas de nivel primaria y secundaria, canchas de usos múltiples, centros o parques recreativos, clínicas de salud. Las viviendas de las familias son propiedad privada, la mayoría construida con materiales diversos entre los que predominan los techos de lámina de zinc, paredes de madera y block, los pisos de tierra y de cemento (Figura 3.11). Estos datos coinciden con el último censo de población y vivienda reportado por el INEGI (2010). Ambos tipos de productores coincidieron que las viviendas han tenido una mejoría con respecto al año 2000, ya que un 76% de los productores certificados y un 52% de los convencionales han remodelado o ampliado sus viviendas.

Las casas están provistas de acueductos que abastecen el agua potable, drenajes con fosas sépticas, luz eléctrica, fogones y en algunos casos de estufas ahorradoras de leña (mayormente en los hogares de productores certificados) y estufas de gas. La mayoría de los hogares tanto de convencionales como de productores certificados cuentan con refrigeradores, radio y televisores con servicios de cable; mientras solo un 26% de los hogares tienen servicio de telefonía satelital. Cabe resaltar que estos impactos generados a nivel comunitario, no es posible adjudicarle únicamente de los beneficios de las certificaciones, sino también en ella se

encuentran combinadas una diversidad de proyectos otorgados por los programas de desarrollo social en México.



Figura 3.11. Tipos de vivienda en la comunidad Plan de la Libertad, Municipio de la Concordia.

Los solares de las casas son amplios, aproximadamente de unos 50 metros cuadrados y están conformados por viveros de café, patios de secado, árboles frutales; y solo el 3% de los hogares de productores certificados cuentan con micro invernaderos. Estos fueron establecidos por proyectos pilotos de la organización Triunfo Verde, cuyo financiamiento fue otorgado por Banchiapas¹³ en el 2010. Tienen como objetivo contribuir en la diversificación productiva mediante la producción de hortalizas orgánicas para el autoconsumo familiar.

En cuanto a la infraestructura empresarial social existe una marcada diferencia entre los productores convencionales y certificados. Triunfo Verde cuenta con sus instalaciones propias, oficinas, centro de acopio, patio de secado, viveros de café y dispone de un vehículo de carga (Figura 3.12). Esta infraestructura ha sido dotada a través de proyectos gubernamentales; pero también del premio social (FLO). El premio social es un bono adicional de un monto de

¹³ Organismo autónomo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda, dedicado a promover y facilitar el acceso al financiamiento público y privado para el fortalecimiento y desarrollo del estado de Chiapas, a través de créditos y aportaciones solidarias a empresas sociales y empresarios para la consolidación de sus proyectos productivos (www.banchiapas.gob.mx).

US\$30 dólares/quintal de café que reciben los pequeños productores certificados por Comercio Justo. Este recurso, es manejado en forma colectiva y generalmente se destina para el financiamiento de proyectos de desarrollo comunitario.



Figura 3.12. Instalaciones de la organización Triunfo Verde.

Triunfo Verde también forma parte de la Unión El Triunfo, una organización de segundo nivel conformada por cuatro cooperativas de pequeños productores de la región. Estas cooperativas se asociaron para la construcción, mediante financiamiento público, de una planta de beneficiado seco que les ha permitido abatir sus costos de producción hasta en un 25%. Esto ha permitido proporcionar una mayor retribución monetaria a los socios. En general, el efecto de la certificación orgánica y de comercio justo se visibiliza con mayor énfasis en la infraestructura social empresarial de la cooperativa Triunfo Verde; mientras que en la infraestructura comunitaria y familiar no presentan cambios significativos en los sistemas analizados.

3.3.5.2 Nivel de acceso a herramientas y equipos

El objetivo de este indicador fue verificar la cantidad de herramientas y equipos (despulpadoras, motor a gasolina, motosierras, patios de secado, tanques de almacenamiento y fermentación) que disponen los productores para la facilitación de las actividades productivas del café. Mediante una prueba de U de Mann-Whitney se encontró que la cantidad de provisión de herramientas y equipos no existen diferencias significativas entre los productores convencionales y certificados en el 2000 ($z = -1.551$, $p = 0.121$) y 2010 ($z = -0.298$, $p = 0.766$). Por ejemplo, la tenencia de vehículos de carga de los productores convencionales 56% (17)

fue similar a la de los certificados 55% (16). Esto indica que más del 50% de los productores entrevistados poseen mayores facilidades para el traslado del café.

No obstante, a nivel de cada grupo de productores demuestran diferencias significativas en el número de equipos adquiridos en el 2000 y en el 2010 ($z=5.783$, $p<0.0001$), pasando de 3 a 5 equipos para los productores convencionales y de 2 a 5 equipos para los certificados. Los datos más sobresalientes fueron la adquisición de despulpadoras integrado con motor eléctrico, cementos para la construcción de patios de secado y tanques para el beneficiado húmedo. El mejoramiento a la infraestructura, obedece por un lado por el otorgamiento de proyectos gubernamentales para el fomento productivo del café; y por otro a la recuperación de los precios internacionales del café, lo cual incentiva a mejorar las instalaciones productivas. En la mayoría de los casos de los productores asociados generalmente los proyectos son co-gestionados vía cooperativa, donde el 30% es aportado por el productor y el 70% por el financiador.

3.3.5.3 Área cultivada en café y cultivos básicos

Se consideró como parte de los activos físicos al área cultivada en café y de cultivos básicos (maíz en asocio con frijol) realizada por los hogares cafetaleros como medios de vida. El objetivo de este indicador consistió en evaluar la tendencia de la producción tomando de referencia los años 2000 y 2010.

Mediante una prueba T para muestras apareadas el grupo de los productores convencionales incrementó el área cultivada con café del año 2000 ($\bar{X}=3.45$) al año 2010 ($\bar{X}=4.63$) y la diferencia entre estos años fue significativa, $t= -6.22$, $p<0.0001$. Mientras que para el grupo de los productores certificados no existe diferencia estadística significativa, $t=-1.68$, $p=0.1038$, con una media de producción en el 2000 de 3.84 ha y en el 2010 de 4.71 ha. Lo cual demuestra que todos los productores certificados no han incrementado su área productiva, traduciéndose en mayores beneficios para la conservación de los recursos naturales al mantenerse estables el área productiva.

En la comparación de cultivos básicos, los resultados indican diferencias significativas ($p=0.0205$) con una disminución de 3.36 a 2.33 para el 2010 en el grupo de productores convencionales. De igual forma fueron significativas ($p=0.0105$) para los productores certificados, con una disminución de 2.88 a 1.86 ha. Esta disminución progresiva en el área cultivada se explica porque ambos tipos de productores prefieren comprar maíz y frijol para dedicarse plenamente en la producción del café. Este comportamiento también es influenciado por el incremento de los precios del café en el mercado internacional.

3.3.5.4 Distancia a centros urbanos y vías de acceso

El principal centro económico y comercial es Ángel Albino Corzo (mejor conocido como Jaltenango), donde se dirige casi la totalidad del café de la región, así como también donde se localiza la mayor parte de los servicios médicos, financieros (banco) y servicios de transporte para otros municipios de la región y del estado. La cercanía a la ciudad de Jaltenango, difiere según la ubicación de las comunidades. Mediante la prueba U de Mann-Whitney se encontró que la distancia expresada en km de las comunidades del estudio a Jaltenango es significativamente diferente entre los productores convencionales y certificados ($p=0.0016$). Siendo mayor para los productores certificados (43.53 ± 32.33) con respecto a los convencionales (16.17 ± 8.39), lo cual se traduce en mayores costos de traslado del café.

Una parte de las redes viales de acceso son asfaltadas, pero la mayoría son brechas y caminos de terracería en terrenos serranos, con mucha pendiente y suelos arcillosos que dificultan el acceso durante la época de lluvias. En el caso específico, de la comunidad de Monterrey del municipio de La Concordia, pierde acceso con el resto de los municipios por alrededor de cuatro meses debido a deslaves y la crecida de los ríos (a falta de puente). Quedando como única opción caminar o trasladar la carga en bestias durante horas. Los productores certificados están más expuestos a este tipo de situaciones, dada su ubicación más remota que los productores convencionales.

3.3.6 Impactos en el capital financiero

Las principales variables del capital financiero afectadas por la certificación fueron: el precio del café, acceso a préstamos o créditos, remesas, provisión de alimentos, actividades complementarias y otros incentivos.

3.3.6.1 Nivel de aporte del café en la economía familiar

Los productores en la región enfrentan una dependencia económica y social fuertemente vinculada a la producción del café. Siendo esta actividad, el principal medio de vida de las familias cafetaleras. De acuerdo a la percepción de los productores, la actividad cafetalera aporta actualmente en un 80% de los ingresos del hogar en los productores convencionales; y un 84% en los hogares certificados. El complemento proviene de actividades diversas, cuyo análisis no se incluye en el presente estudio. Mediante LSD de Fisher, los ingresos netos del café por hectárea no muestran diferencias significativas ($p=0.9301$) entre ambos tipos de productores. Siendo para el convencional un ingreso promedio \$2550.27 USD/ha⁻¹ y para el certificado \$2582.90 USD/ha⁻¹. Lo anterior indica, que los sobrepuestos orgánicos y de conservación no ha logrado un ingreso significativo con respecto a los sistemas convencionales. Aun cuando el precio pagado por quintal de café es superior al de los convencionales; el ingreso neto se ve mermado por la baja productividad que presentan las fincas certificadas (de 3 a 4 quintales de diferencia).

En la crisis internacional del café registrada entre 1997 y 2002 (Figura 3.13), los precios mundiales del café se desplomaron de 1.27 a 0.45 dólares por libra (Saito 2004). Los caficultores se vieron fuertemente afectados por esta crisis, obligándolos a buscar alternativas en la organización de cooperativas y la búsqueda de mercados alternativos para su producto. No obstante, tuvieron que desarrollar (mientras tanto) otros medios de vida para paliar los efectos de la crisis, como la emigración a los Estados Unidos, por citar un solo ejemplo.

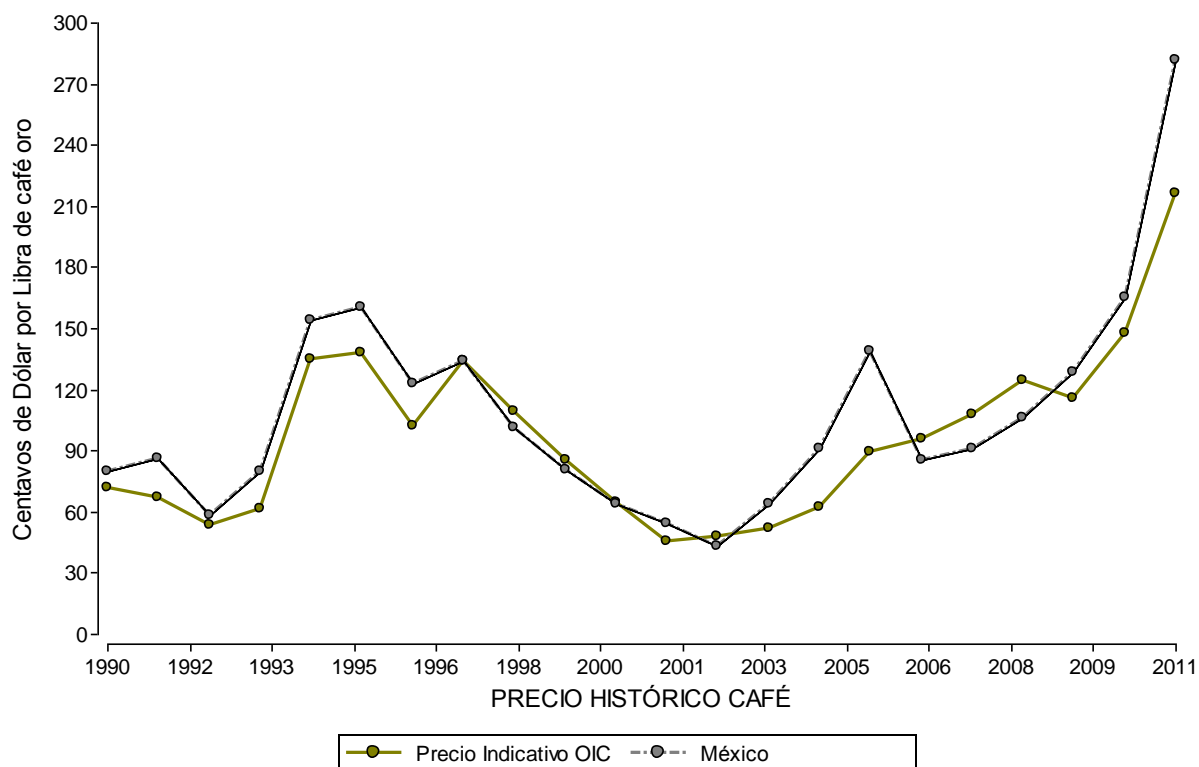


Figura 3.13. Precio medio indicativo internacional del café desde 1990 al 2011 (hasta el mes de septiembre).

Fuente: Elaboración propia con base en OIC.

3.3.6.2 Seguridad alimentaria

En este indicador busca analizar la tendencia en la seguridad alimentaria de los hogares productores de café, entendido ésta como la disponibilidad y accesibilidad de una alimentación sana, diversa, equilibrada y nutritiva. Para ello fue necesario analizar qué porcentaje de los productos consumidos en el hogar son producidos y comprados en los años 2000 y 2010. Los productos analizados fueron: granos básicos (frijol y maíz); fuente de proteínas (carne, pollo y huevos); y frutas y verduras (Figura 3.14).

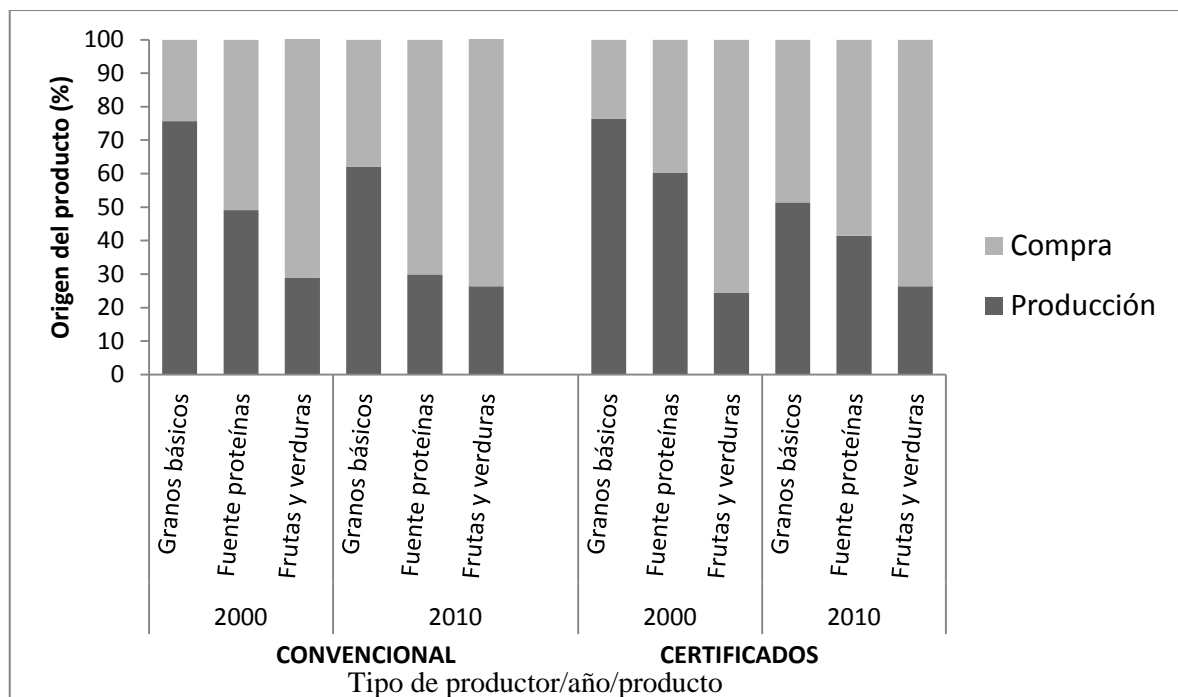


Figura 3.14. Análisis de percepción de los hogares cafetaleros convencionales (n=30) y certificados (n=29) en el nivel de producción y compra de granos básicos, fuente de proteínas, frutas y verduras en la región Frailesca, Chiapas, México en el año 2000 y 2010.

Ambos tipos de productores mantienen una tendencia similar entre la producción y compra de los alimentos para el autoconsumo familiar. Aproximadamente el 50% de los productos requeridos en el hogar son producidos y comprados. Asimismo, existe una ligera disminución en la capacidad de producción, donde la variable granos básicos es la que mayor disminución presenta. En el año 2000 los productores perciben en promedio que el 76% de los requerimientos del hogar en granos básicos era autoabastecido por ellos y los restantes comprado. Mientras que para el año 2010 disminuyó la capacidad de producción, aumentando así en un 43% la compra de granos básicos. La reducción de la capacidad productiva de los hogares cafetaleros señala un abandono de la agricultura de subsistencia. Esta situación hace más vulnerable al productor y crea una mayor dependencia alimentaria.

3.3.6.3 Fuentes de crédito y financiamiento

Las actividades de mantenimiento, manejo y cosecha del café dependen en gran medida de la provisión y capacidad de financiamiento que poseen los productores. A través de la prueba U de Mann-Whitney se identificaron diferencias significativas ($z= 5.985$, $p<0.0001$) entre el

número de productores con acceso a crédito, siendo el 100% en los certificados con acceso a préstamos con respecto el 23% de los convencionales. En el caso de los productores convencionales las fuentes de crédito provienen de empresas dedicadas a la compra de café en la zona, entre las cuales figuran EGOS, AMSA y Café California. Estas otorgan préstamos a tasas preferenciales (5% mensual) por un periodo anual. El requisito para acceder al crédito es comprometiendo la cosecha del café. La devolución del crédito y de los intereses generados se realiza en el momento de la entrega del café. Al respecto comenta un productor de la comunidad La Paz:

“AMSA me presta dinero durante todo el año y el único compromiso es que a ellos les vendo mi café. Si les quedamos mal, el otro año se cierra nuestra cartera de préstamo”.

Lo anterior significa que el monto de préstamo se otorga en función de la capacidad productiva del productor, utilizando éste como garantía prendaria. Por otra parte, Café California provee de fertilizantes (sin intereses) a los productores convencionales, los cuales únicamente pagan al final de la cosecha el costo del fertilizante pactado durante su adquisición.

A diferencia de los préstamos de los pequeños productores certificados generalmente se obtienen a través de la cooperativa y se otorgan a tasas preferenciales (1.5% mensual) en tres periodos de prefinanciación: (i) para la realización de las labores culturales; (ii) cosecha; y (iii) anticipo durante el acopio del café. Estos recursos provienen, en el caso de Triunfo Verde de fondos privados, de *Root Capital*¹⁴ desde el 2004 por estar dentro del esquema de comercio justo; y de la banca de desarrollo a través de Financiado el Desarrollo del Campo (FINDECA) a partir del 2008¹⁵.

Las instancias mencionadas, tienen como misión financiar a segmentos de la micro y pequeña empresa cuyas actividades fomenten el manejo sostenible de los recursos naturales y construyen medios de vida sostenibles en el beneficio de comunidades de escasos recursos.

¹⁴ <http://www.rootcapital.org/index.php>.

¹⁵ Informe interno Finca Triunfo Verde, Ing. Hugo Lares.

Otra fuente de financiamiento que obtienen los productores certificados, es una línea de crédito para el mejoramiento de la vivienda, otorgada por la Unión de Crédito Estatal de Productores de Café de Oaxaca (UCEPCO), S.A. de C.V en cofinanciamiento con la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y de un aporte simbólico del productor.

En síntesis, las certificaciones orgánico y de comercio justo demuestran ser efectivas en promover la creación de capacidades y de financiamiento para los pequeños productores (Méndez *et al.* 2010). Mientras que las opciones para capitalizarse y realizar mejoras en la finca o en los hogares de los productores convencionales son limitadas. Sin embargo, las empresas se han visto obligados a reducir sus altas de intereses con el afán de mantener y comprar el café de los productores convencionales. Lo anterior significa que los convencionales son beneficiados indirectamente de los programas de certificación, aunque siguen enganchados por los usureros, cayendo además en el círculo vicioso de la dependencia y endeudamiento.

3.3.6.4 Incentivos a la producción

Fuentes adicionales de ingreso son los incentivos que reciben los productores para el fomento productivo del café. Existe un proyecto administrado por la COMCAFE que beneficia tanto productores convencionales y certificados con un monto anual de mil pesos por ha. Un segundo proyecto denominado *trópico húmedo* destinado para realizar actividades de conservación, es otorgado a productores organizados y que cuentan con una línea de crédito por FINDECA, de un monto anual de novecientos pesos. Adicionalmente, los productores certificados de Triunfo Verde reciben un premio llamado “*café sostenible*”. Éste consiste en un pago de \$20 USD/quintal que ofrecen los compradores como parte de su responsabilidad social y ambiental por ser un café producido dentro de un área natural protegida.

3.3.7 Impactos en el capital natural

Para el análisis de impacto del capital natural se construyó un índice ambiental considerando variables asociadas a la certificación, tales como: uso de energía, manejo del agua, manejo de recurso suelo, reducción del riesgo de contaminación por agroquímicos, manejo de la

fertilidad, sistemas de tratamientos de aguas y manejo ambiental. Además, se identificaron las formas en que hacen uso de estos activos los productores convencionales y certificados.

3.3.7.1 Nivel de desempeño ambiental en los sistemas de producción convencional y orgánica

Los productores convencionales (Figura 3.15) obtuvieron un nivel bajo en la mayoría de las variables ambientales analizadas. En la variable uso de energía alcanza un valor regular (2.10), porque los productores convencionales no usan registros de consumo de energía, ni priorizan el uso de fuentes sostenibles de energía. Solo incorporan algunas prácticas de mantenimiento de equipos para que sea más eficiente su uso y evitan fuga de combustibles. El manejo y uso de sistemas de tratamientos de aguas resultan deficientes, ya que la ponderación total obtenida es de 1.33 y 2.00, respectivamente. Tampoco existe un manejo del recurso suelo, obteniendo un valor de cero.

Lo anterior evidencia la ausencia de un plan de manejo ambiental. En cuanto a la reducción del riesgo de contaminación con agroquímicos obtiene un mal desempeño (0.90), esto indica el escaso interés en el tratamiento de aguas utilizadas para el lavado de los equipos y cuidado de los cuerpos de agua. El reciclaje y reutilización de residuos sólidos, es una de las variables con regular desempeño ambiental obtenido (2.38). Esto demuestra que los residuos de cosecha no son aprovechados. Finalmente, el manejo de la fertilidad logra un desempeño regular, pues en las parcelas no se realizan análisis de suelos ni aplicación de abonos certificados y parcialmente, llevan registros de aplicación de fertilizantes.

Los productores certificados (Figura 3.15) obtuvieron un bajo desempeño en el uso de energía (2.52) y en el manejo de agua (2.67). Sin embargo, obtuvieron un buen desempeño en el manejo de recurso suelo (4.43) lo cual indica que en café orgánico se adoptan prácticas de conservación de suelos. Aunado al manejo de la fertilidad (3.05), ya que es común la aplicación de abonos orgánicos y los registros de aplicaciones. No obstante, en ninguna de las parcelas se realizan análisis de suelos. Los productores logran un excelente desempeño en el reciclaje y reutilización de residuos sólidos (4.43); y de igual forma logran una reducción del riesgo de contaminación por agroquímicos. Finalmente, en cuanto al manejo de sistemas de

tratamientos de aguas demuestran un desempeño aceptable, dado que sólo cuentan con sistemas de manejo de aguas residuales, como las fosas de sedimentación y filtración en el beneficio y no así en los hogares.

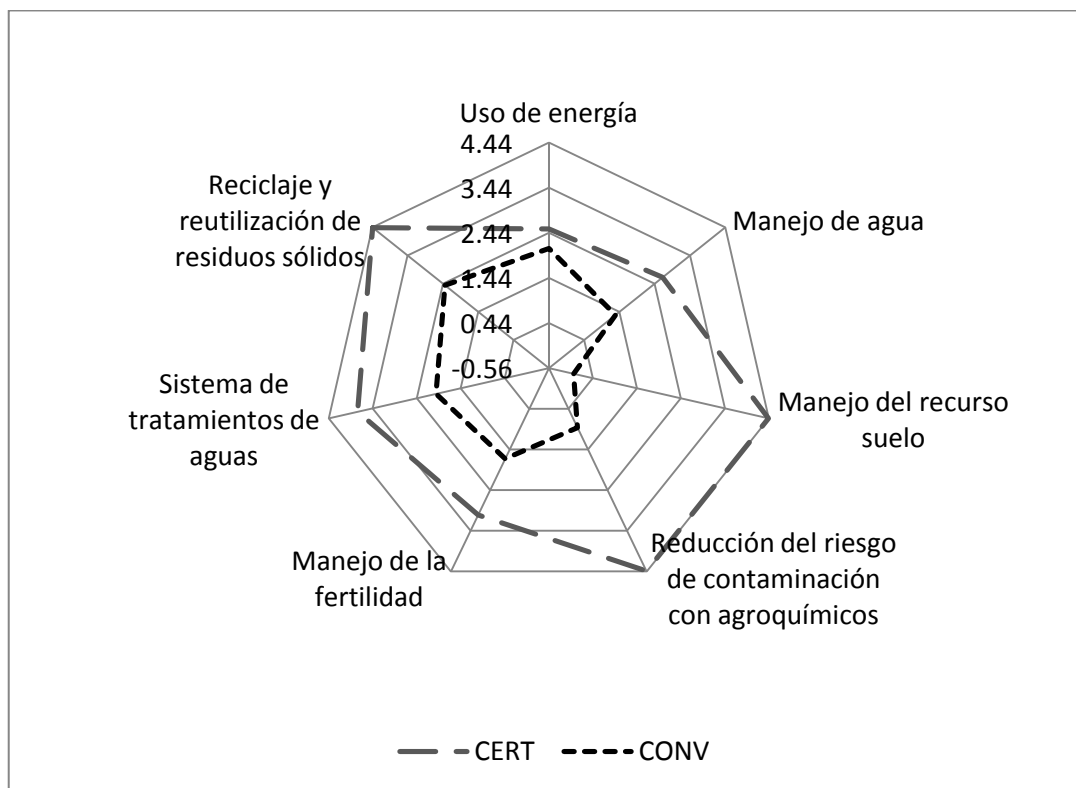


Figura 3.15. Indicadores ambientales para los sistemas de producción de café convencional y orgánico, región Frailesca, Chiapas, México 2011.

3.3.7.2 Número de variedades de café cultivadas

En México se cultivan comercialmente dos especies de café: *Coffea arabica* (conocido como arábica) y *Coffea canephora* (robusta). La primera es de mayor importancia por su calidad, valor en el mercado nacional e internacional y superficie cultivada que representa el 98% del total de café en México (Villanueva 1994). El resto corresponde al *Coffea canephora* abarcando el (2%) de la tierra destinada a este cultivo. En el caso de la zona de estudio únicamente se cultiva café arábico de las variedades: Bourbon ($z= 1.247$, $p=0.213$), Típica ($z= 0.886$, $p=0.375$), Caturra ($z= -1.001$, $p=0.317$), Catimor, Máragogype, Catoái, Mundo Novo y Oro Azteca (Figura 3.16). Mediante prueba de U de Mann-Whitney las tres principales

variedades cultivadas no presentan diferencias significativas entre los sistemas de producción convencional y orgánica.

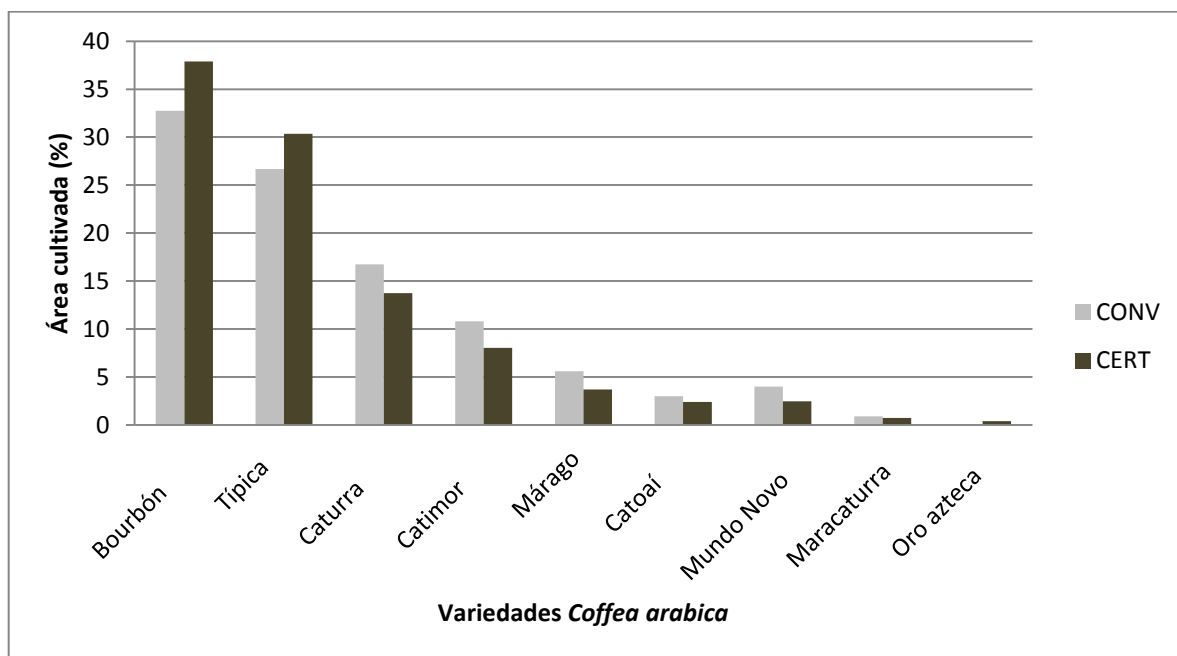


Figura 3.16. Principales variedades de café arábico cultivadas por pequeños productores (n=59) convencionales y certificados en la región Frailesca, Chiapas, México en 2010.

3.3.7.3 Cambio climático (cambios en el clima)

De acuerdo a los resultados de los escenarios climáticos en México, generados con Modelos de Circulación General (MCG) bajo escenarios de emisión A2 y B2 indican que es muy probable que el clima de México sea más cálido para el 2020, 2050 y 2080, principalmente en el norte del país. Además, se proyectan disminuciones en la lluvia, así como cambios en su distribución temporal. El ciclo hidrológico se volverá más intenso, por lo que aumentará el número de tormentas severas y la intensidad de los periodos de sequía (SEMARNAT 2007).

Algunos de los efectos directos del cambio climático en la caficultura ya se observan, de acuerdo a la respuesta de los productores se han presentado mayores épocas de calor, y lluvias intensas pero menos frecuentes. Las principales afectaciones son: deslizamientos, afectaciones en la floración, caídas de hojas y granos por exceso de lluvias. Lo cual, afecta directamente al capital natural y financiero, al reducirse la productividad. Los cambios en el clima afectan por

igual a productores certificados y convencionales. Aunque los productores certificados ubicados en la parte alta son afectados por deslizamientos, heladas y exceso de lluvias. Los principales problemas que han afectado a la población en relación a los cambios en el clima, han sido principalmente por los huracanes. Desde el paso del Huracán Stan en 2005 en esta región tuvieron afectaciones por deslizamientos y pérdidas de cultivo. A fines de septiembre del 2010, la comunidad Nueva Colombia (la mayoría son productores certificados) se vio gravemente afectada por la depresión tropical *Mathew* en donde perdieron alrededor de 80 hectáreas de café. Este contexto de vulnerabilidad, implica una afectación frontal en los medios de vida de los productores.

3.3.7.4 Percepción del productor certificado sobre la sostenibilidad ambiental

Se efectuaron preguntas a los productores certificados para conocer sus percepciones sobre sostenibilidad ambiental como resultado de la certificación (Figura 3.17). Los resultados demuestran que el 76% de las variables ambientales ha mejorado considerablemente; mientras que el 24% consideran que mejoró un poco.

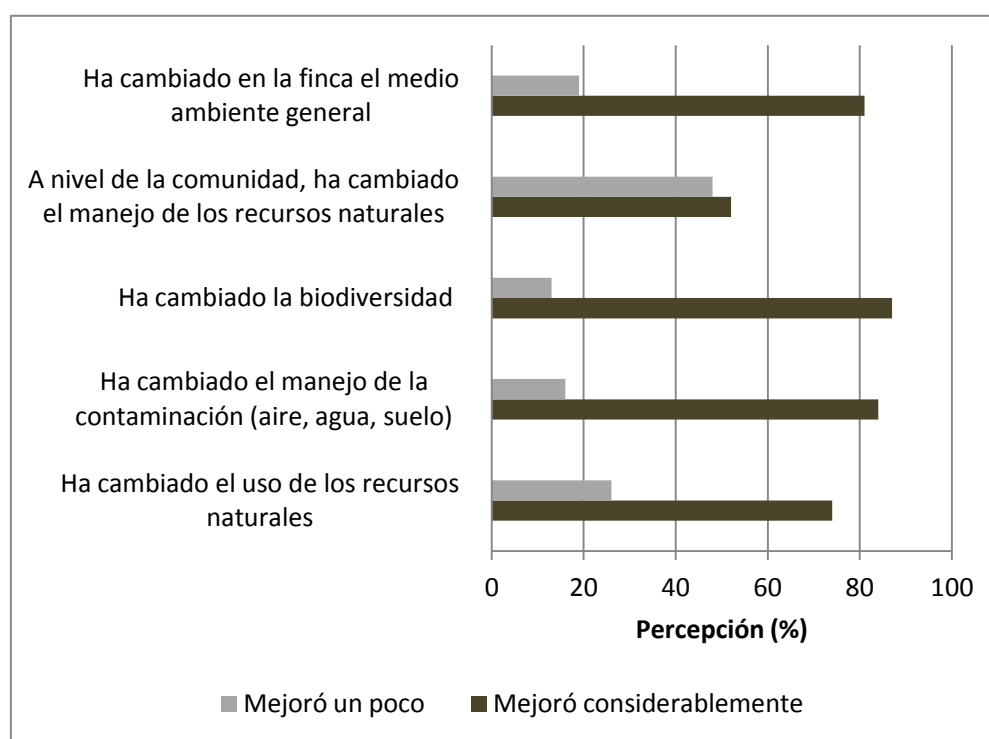


Figura 3.17. Percepción de los productores certificados sobre la sostenibilidad ambiental (n=31) resultante de la aplicación de prácticas sostenibles.

3.4 CONCLUSIONES

El presente estudio logró cumplir con los objetivos propuestos al identificar los efectos de la certificación orgánica-comercio justo en los medios de vida de las familias productoras de café. Las principales características socioeconómicas, culturales y ambientales fueron identificadas gracias al uso de la metodología de los capitales de la comunidad.

Es evidente que entre los sistemas de producción estudiados existen similitudes y divergencias. Entre las similitudes se equiparan en el sistema de producción y manejo agronómico, basados en métodos de producción tradicional y un nivel bajo de tecnificación productiva.

Los impactos más significativos encontrados y que tienen una relación directa con la certificación, son:

- La certificación ha logrado desarrollar y fortalecer el **capital humano**, a través del conocimiento técnico en prácticas sostenibles.
- El principal efecto en el **capital social** es la consolidación de organizaciones locales como la cooperativa Finca Triunfo Verde. El cual ha servido de vínculo entre los productores (capital social de apego) y puente para entablar relaciones con diversos actores (instituciones, clientes, gobierno, cooperativas, microfinancieras) que confluyen e interactúan para la suma de esfuerzos en el desarrollo sostenible de la caficultura.
- Con respecto al **capital cultural** se aprecia un cambio en la imagen del cafetal tradicional y sus prácticas de manejo hacia una la producción orgánica.
- El principal efecto del **capital político** es el acceso a mejores tasas de interés para el financiamiento de actividades productivas, del hogar e infraestructura empresarial social. Inclusive ante esta oportunidad las tasas de interés para los productores convencionales se han reducido. Por lo tanto algunos beneficios de la certificación también se observan en los productores convencionales.

- Referente al **capital natural** el sistema certificado genera menos emisiones de GEI's respecto del café convencional. Asimismo, el abandono de las fertilizaciones y aplicación de herbicidas ha reducido la contaminación de suelos, aguas y emisiones de dióxido de carbono. Por otro lado, el hecho de que no ha incrementado el área de producción de café genera aportes significativos para la conservación de los recursos naturales. Estos beneficios ambientales generan a Triunfo Verde mayor incidencia política por generar una economía baja en carbono y por preservar los recursos naturales.
- En el **capital financiero** no existen diferencias en los ingresos de los productores certificados y convencionales. No obstante, los productores certificados tienen menores costos de producción y mayor resiliencia en precios, lo que les permitirá afrontar potenciales disminuciones en el precio internacional del café.
- No se identificaron diferencias en el **capital construido** a nivel de hogar y comunidad; sin embargo, los productores certificados han desarrollado más infraestructura empresarial social como instalaciones, oficinas, bodega de acopio, beneficios, patios de secado y viveros de café.

Las ventajas de la certificación, se traducen en mayores posibilidades de financiamiento, mejores precios del café, capacidad de organización, conocimiento técnico en la producción orgánica, acceso a proyectos de vivienda, mayor atención a la salud y la no dependencia y exposición de productos químicos. Estos efectos, en suma contribuyen a una mejor calidad de vida y bienestar de los productores certificados y sus familias.

3.5 RECOMENDACIONES

Actualizar el plan estratégico de la cooperativa a través de la inclusión de tres líneas estratégicas:

- i)** Dado que en la presente investigación confirma que la productividad por hectárea en el sistema de café es menor en el sistema certificado con respecto al convencional, se recomienda buscar estrategias para mejorar la productividad del café.

- ii)** Los resultados de la investigación demuestran que la huella de carbono en el sistema orgánico es menor con respecto del convencional, lo cual favorece y generan las condiciones para desarrollar un sistema de certificación de carbono neutralidad. La creación del sello permitirá una mayor diferenciación, posicionamiento y valor agregado del producto en el mercado actual.

- iii)** Fortalecer entre los productores una mayor divulgación, apropiación y aplicación de la normatividad de los sellos orgánico y comercio justo. Máxime, si se considera diversificar la certificación.

En términos metodológicos, la aplicación del Marco de los Capitales de la Comunidad debe adaptarse al contexto. En el caso de estudios de impacto es fundamental identificar y priorizar aquellos indicadores que reflejen o aprecien el impacto de manera más sencilla. Es decir, deben seleccionarse los indicadores que son directamente afectados por el evento que se está evaluando.

Finalmente, el marco de los capitales de la comunidad permite identificar una mayor gama de impactos por efecto de la certificación, para ello se recomienda establecer una línea base para facilitar la evaluación y permitan establecer comparaciones posteriores.

3.6 Literatura citada

- Aguilar, JLY. 2010. Las fincas cafetaleras del soconusco - El Inicio (en línea). Disponible en <http://www.senderosur.com/2010/historia-chiapas/fincas-cafetaleras-soconusco-inicio.html>.
- Bray, D; Sánchez, J; Murphy, E. 2002. Social Dimensions of Organic Coffee Production in Mexico: Lessons for Eco-Labeling Initiatives (en línea). Consultado 10 oct. 2011. Disponible en <http://www.uky.edu/~tmute2/mexico/Mex%20PDFs/Bray-sanchez-murphy.pdf>. *Society and Natural Resources* 15(5):15:429-446.
- Castro, JC. 2009. Diagnóstico general de la Reserva de la Biosfera el Triunfo, reporte para el subconsejo técnico, Comisión Nacional de Áreas Protegidas.
- Cruz, D; Barrios, A. 2009. Sur inicio de un camino. Una mirada global de los Derechos Humanos en la Frontera Sur de México en su triple condición de origen-retorno, tránsito y destino de trabajadoras y trabajadores migrantes; México, D.F. Enlace, Comunicación y Capacitación A.C. 41-47. 189 p.
- DFID. 1999. DFID (Department for International Development, UK). 1999. Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles: Marco. Londres, UK. 50 p. Consultado 4 nov. 2010. Disponible en <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS2.pdf>. 50 p.
- Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2011. InfoStat, versión 2011p, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Emery, M; Flora, C. 2006. Spiraling-Up: Mapping Community Transformation with Community Capitals Framework. In *Community Development: Journal of the Community Development Society*. 37(1):19-35.
- Escarmilla, P; Ruiz, R; Díaz, P; Landeros, S; Platas, R; Zamarripa, C; González, H. 2005. El agroecosistema café orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)* 76:5-16.
- Flora, CB; J.L, F; S, F. 2004. *Rural Communities. Legacy and Change*. USA. Second Edition. Westview Press. Boulder, CO. 380 p.
- Gómez Tovar, L; Martin, L; Gómez Cruz, MA; Mutersbaugh, T. 2005. Certified organic agriculture in Mexico: Market connections and certification practices in large and small producers. *Journal of Rural Studies* 21(4):461-474. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VD9-4HK669R-1/2/3f3eddc03e17c652ac0c0a7c88a77c29>
- INE. 1998. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera el Triunfo, Instituto Nacional de Ecología.
- INEGI. 2010. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos (en línea). Consultado 26 sep. 2011. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=07>
- Juárez, J. 2006. Café la selva: historia, experiencias y logros de la Unión de ejidos de La Selva, En el cafetal del futuro: Realidades y Visiones. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. 431-446 p.

- Méndez, VE; Bacon, CM; Olson, M; Petchers, S; Herrador, D; Carranza, C; Trujillo, L; Guadarrama-Zugasti, C; Córdón, A; Mendoza, A. 2010. Effects of Fair Trade and organic certifications on small-scale coffee farmer households in Central America and Mexico. *Renewable Agriculture and Food Systems* 25(03):236-251. Consultado 2010. Disponible en <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7853191&fulltextType=RA&fileId=S1742170510000268>
- Moguel, P; Toledo, V. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico. Instituto de Ecología, National University of Mexico y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. . Volumen 13, No. 1, February 1999:11.
- Muschler, R; Yépez, C; Rodríguez, A; Peters, W; Pohlan, J. 2006. Manejo y valoración de la biodiversidad de flora y fauna en cafetales, En el cafetal del futuro: Realidades y Visiones. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México.333-360.
- OIC. 2002. La crisis mundial del café: una amenaza al desarrollo sostenible. *In* Comunicación a la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo, Sudáfrica. 2002. 5p.
- _____. 2010. Informe mensual sobre el mercado del café – octubre 2010. Consultado 16 nov. 2010. Disponible en <http://www.ico.org/documents/cmr-1010-c.pdf>.
- Peña, J; Nazar, A. 2006. Producción de café y migración laboral indígena Mam en Chiapas: Hacia un análisis multidimensional de las estrategias de reproducción. En el cafetal del futuro: Realidades y Visiones. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México.:447-458 p.
- Pohlan, J; Soto, L; Barrera, J. 2006. El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. 462 p.
- Raynolds, LT; Murray, D; Taylor, PL. 2004. Fair trade coffee: building producer capacity via global networks. *Journal of International Development* 16 (8), 1109–1121.
- Renard, M-C. 2008. Café de conservación y Comercio Justo: el caso de las cooperativas de cafecultores de la Reserva del Triunfo, Chiapas, México. Montpellier, France, 14-16 mai 2008.
- Saito, M. 2004. Sustainable Coffee Production, In Wintgens, J.N. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. Wiley – VCH, Weinheim.
- Salinas, R. 2009. Caracterización y diagnóstico en tramos de los ríos Prusia, El Plan, Cuxtepeques, Negrito y el Rosario en la Reserva de la Biosfera "El Triunfo" (REBITRI) y su zona de influencia, Chiapas, México.94 p.
- SEMARNAP. 1998. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera el Triunfo. 109 p.
- SEMARNAT. 2007. México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología. Consultado 07 octubre 2011, disponible en: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=489&id_tem_a=4&dir=Consultas.
- Sosa, LM; Escamilla, EP; Díaz, SC. 2004. Organic coffee, In Wintgens, J.N. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. Wiley – VCH, Weinheim. p. 339-354. p.
- Valdés, V. 1999. Los partidos políticos en Chiapas. *Nueva Antropología. Revista de Ciencias Sociales* (56):25-41.

4 ARTÍCULO 2. ANÁLISIS ECONÓMICO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ CERTIFICADOS COMO ORGÁNICO-COMERCIO JUSTO Y CONVENCIONAL DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO

4.1 INTRODUCCIÓN

El café es uno de los principales productos agrícolas más cotizados en el mercado mundial, ocupa el segundo lugar en importancia comercial entre los productos genéricos (commodities) después del petróleo. Se estima que, a escala mundial, son más de 125 millones de personas (20-25 millones de familias) cuya subsistencia depende del café (OIC 2002; Castro *et al.* 2004; Saito 2004; Bacón 2005). El café ha enfrentado varias y graves crisis económicas, con un fuerte impacto social que se traducen en alta vulnerabilidad de la producción frente a los cambios en el precio en el mercado internacional (Sosa *et al.* 2004). La última crisis económica tuvo lugar entre 2001 y 2002, cuando el producto de los precios mundiales del café se desplomó de \$1.27 a \$0.45 dólares por libra, generada por una sobreoferta del producto (Saito 2004), con este precio era difícil cubrir los costos de producción. Una recuperación del precio se empieza a percibir partir del 2008 al 2011, aumentando hasta en un 800 por ciento. En abril de 2011, el promedio mensual del precio de café alcanzó \$3.23 centavos de dólar EE.UU por libra, el nivel más alto alcanzado en los últimos 34 años (OIC 2011).

En el caso México la caficultura ha sido una rama destacada de la actividad económica agrícola, debido a que permite la integración de cadenas productivas, la generación de divisas y empleos. Esta actividad representa el modo de subsistencia de muchos pequeños productores y de alrededor de 30 grupos indígenas (Salinas 2004; Escamilla *et al.* 2005). Actualmente, ocupa una superficie de 688,718 ha, distribuidas en 504,372 caficultores, conformando 58 regiones productoras en 12 estados, para un total de 404 municipios y 4,572 comunidades del país (AMECAFÉ, 2010); aunque el número total de personas cuyo medio de vida está relacionado al café se estima en tres millones. La producción se concentra en los estados de Chiapas, Puebla, Veracruz y Oaxaca, que representan en conjunto el 91% de la producción, el

82% de la superficie y el 80% del número total de productores (Escamilla *et al.* 2005; SIAP 2009).

Desde el punto de vista ecológico, el cultivo del café ocupa un lugar importante, pues más del 90% de la superficie cultivada en México se encuentra bajo sombra diversificada, que contribuye a conservar biodiversidad y provee servicios ambientales a la sociedad (Moguel y Toledo 1999; Prado 2006; Philpott *et al.* 2007). Como estrategias para enfrentar las crisis los productores de café han desarrollado diversas alternativas para diferenciar su producto, mediante el desarrollo de cafés certificados como sustentables, orgánicos y/o comercio justo (Pohlan 2002; Roozen y Vanderhoff 2002; Sosa *et al.* 2004; Lewis y Runsten 2008).

Diversos estudios han abordado los efectos de la certificación orgánica y de comercio justo sobre indicadores socioeconómicos, como el efecto en la migración (Lewis y Runsten 2008), en las estrategias de medios de vida (Méndez *et al.* 2010) y el efecto en los niveles de pobreza (Valkila 2009; Beuchelt y Zeller 2011). En la presente investigación, se analiza el impacto de la certificación orgánica-comercio justo y los estímulos para la conservación, en los productores certificados de la cooperativa Finca Triunfo Verde. Teniendo como objetivo evaluar el impacto económico de la certificación dual orgánica-comercio justo en pequeños productores de café. Por lo tanto, a continuación se discuten los resultados de un estudio comparativo entre un grupo de productores con certificación orgánica-comercio justo; y la de un grupo “control”, conformado por productores convencionales en la región Frailesca, Chiapas, México.

4.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó una encuesta para recopilar datos de carácter económico y social a productores cafetaleros. Se compararon productores orgánicos-comercio justo (de aquí en adelante denominados como certificados) y convencionales con información correspondiente al ciclo cafetalero 2010-2011. Se realizaron un total de 61 entrevistas; 31 a productores certificados y 30 a los productores convencionales.

4.2.1 Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia, localizados en el estado de Chiapas, México (Figura 4.1). Estos municipios pertenecen a la región económica La Frailesca¹⁶ y comprenden una porción de la Reserva de la Biósfera El Triunfo. Geográficamente se encuentran entre los paralelos 15°33' y 15°56' de latitud norte; y entre los meridianos 92°26' y 92°46' de longitud oeste; con una altitud entre 800 y 2 800 m. Los tres municipios juntos corresponden al 4.6% del territorio Chiapaneco y cuentan con una población de 75,583 habitantes distribuidos en 681 localidades (INEGI 2010).

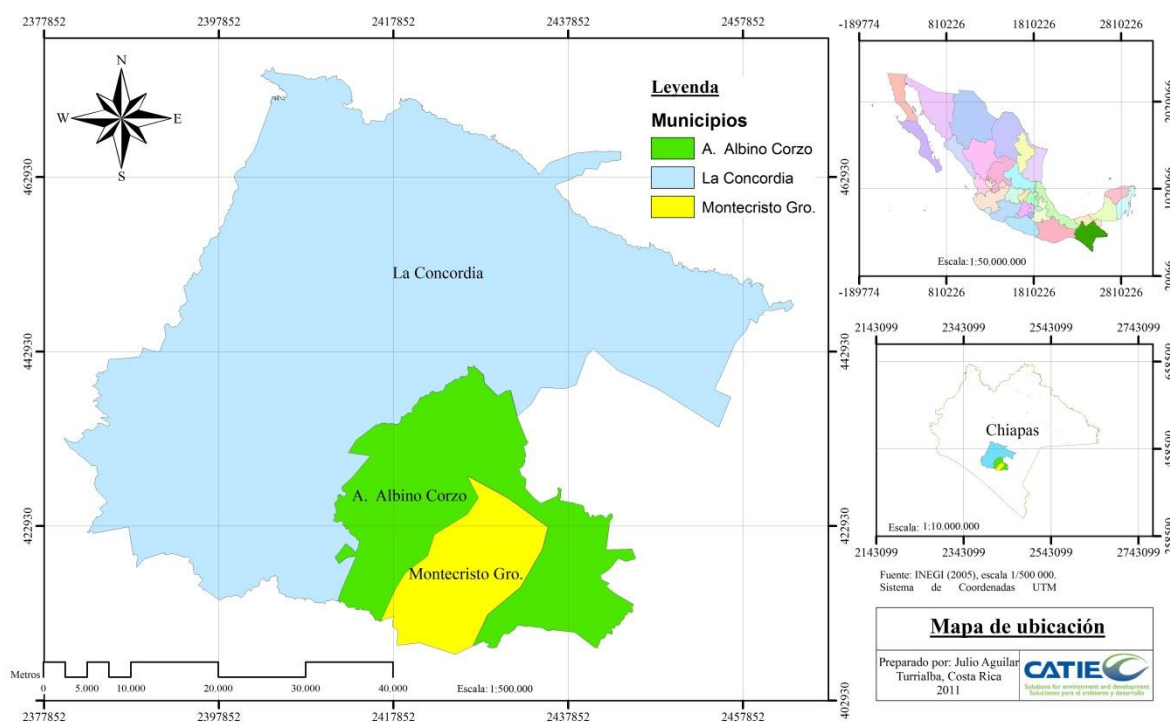


Figura 4.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio, municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia. Región IV Frailesca, Chiapas, México. Fuente: Elaboración propia

Los climas representativos en el área de estudio de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1987) son: (i) templado húmedo en las partes altas de la Sierra Madre; (ii) templado subhúmedo en la parte media de las faldas de la misma cadena montañosa; (iii)

¹⁶ La Frailesca es una de las nueve regiones socioeconómicas del estado de Chiapas, compuesta por cinco Municipios: Ángel Albino Corzo, La Concordia, Monte Cristo de Guerrero, Villa Corzo y Villaflores.

semicálido y (iv) cálido subhúmedo que se localizan en las planicies. Todos los climas presentan lluvias en verano. Los rangos de temperatura oscilan entre los 14 – 26°C, con una precipitación media anual de 1,100 – 4,000 mm, la estación lluviosa inicia a fines de mayo y concluye hasta principios de octubre (Salinas 2009; INEGI 2010).

La región Frailesca, pertenece a la provincia fisiográfica Tierras Altas de Chiapas-Guatemala (cordillera Centroamericana), específicamente a la subprovincia Sierra Madre de Chiapas. Esta es una cadena montañosa que se extiende en dirección noroeste-sureste. En cuanto a los tipos de suelos dominantes, el área general de estudio está conformada principalmente por litosol, acrisol, luvisol y fluvisol, cambisol y leptosol (SEMARNAP 1998).

La región Frailesca es reconocida por ser una zona de recarga hídrica y es la principal área que favorece al mantenimiento del flujo de agua abasteciendo a los centros de población aledaños, así como al sistema de ríos Grijalva y Usumacinta. En estos afluentes se ubican cuatro de las más importantes presas hidroeléctricas del país: La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas. Estas generan un tercio de la energía hidroeléctrica producida en el país (SEMARNAP 1998).

4.2.2 Criterios de selección de los productores

Para la presente investigación se contó con el apoyo de la asociación de pequeños productores certificados Finca Triunfo Verde; y de la coordinadora de pequeños productores de café de Chiapas (COOPCAFE). Estas organizaciones facilitaron información referente al área cultivada con café, manejo de la plantación y productividad. Adicionalmente se recopiló información de fuentes secundarias sobre las características socioeconómicas de la producción cafetalera en la zona. Posteriormente, se realizó un reconocimiento en el área de estudio para validar la información recolectada y definir los criterios finales de selección de las fincas.

La identificación y selección de productores se realizó utilizando las bases de datos de la Comisión para el Fomento y Desarrollo del Café (COMCAFE), delegación regional La Frailesca, la de la Asociación de productores Finca Triunfo Verde (FTV); y la lista de productores convencionales proporcionados por grupo de exportadores de la región. Según el censo cafetalero 2009-2010 existen 5,394 productores cafetaleros en la zona de estudio,

ubicados en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia. Se eligieron un total de 61 productores, de los cuales 30 fueron productores convencionales y 31 certificados, ubicados en las siguientes localidades: Nueva Palestina, Nueva Colombia, Las Maravillas, Plan de la Libertad, Monterrey, Las Brisas, Loma Bonita, La Paz, Jerusalén y Querétaro.

4.2.3 Recopilación de información socioeconómica y ambiental

Para determinar el estudio socioeconómico y ambiental se utilizó como herramienta una encuesta basada en el formato utilizado por el proyecto CAFNET-COSA®¹⁷. Esta herramienta busca conocer el impacto de las certificaciones de café. El formato de la encuesta está estructurado en cuatro módulos: (i) información básica del productor (edad, nivel educativo, experiencia como caficultor y tenencia de la tierra); (ii) dimensión económica; (iii) dimensión ambiental; y (iv) sostenibilidad social¹⁸ (Anexo 2). Las entrevistas fueron realizadas por una sola persona a cada productor seleccionado, buscando siempre la homogeneidad en la forma de plantear las preguntas. La información de las encuestas fue complementada por datos de la cooperativa Triunfo Verde y el grupo de exportadores de la región. Esto facilitó complementar la información solicitada en las encuestas en casos donde los productores no contaban con registros y/o facturas.

4.2.4 Análisis financiero de corto plazo

El análisis financiero examina los costos y beneficios a precios de mercado expresados en términos de indicadores. Para actividades productivas de corto plazo (generalmente menos de un año) como es el caso de las actividades cafetaleras en las fincas, los cambios en el valor del dinero no introducen variaciones importantes en los resultados. Por tanto, en el presente estudio se utilizarán los indicadores financieros “no descontados” como el margen bruto (MB), el ingreso neto (IN), el beneficio familiar (BF), el flujo neto (FN) y la relación de Ingreso/Costo (I/C). Estos indicadores reflejan los promedios de productividad, costos de producción y precios recibidos dentro de cada finca (Louman *et al.* 2001).

¹⁷ Veáse <http://www.thecosa.org/methodology.html> y http://www.thecosa.org/docs/cosita_indicator_groups_and_farm_level_indicators_v2.1.pdf

¹⁸ La dimensión social y ambiental se analizaron en el artículo de capitales.

4.2.5 Estructura de costos e ingresos

Los costos totales se subdividieron en dos categorías: (1) costos variables; (2) y costos fijos. Los primeros corresponden a todos aquellos gastos que se realizan en las actividades que varían en proporción directa con el nivel de producción, tales como la cosecha y el beneficiado húmedo, insumos y combustibles empleados en la cosecha. Los costos fijos por el contrario no varían con el nivel de producción a corto plazo (Louman *et al.* 2001). Estos incluyen mano de obra para establecimiento, fertilizantes, combustibles, y actividades de mantenimiento. Los ingresos que se consideran como las entradas al sistema corresponden al café cosechado, el cual es vendido de forma diferenciada. Como pergamino cuya unidad de venta es el quintal (57.5 kg cada uno); y como cerezo seco (chibola) cuya unidad de venta es el kilogramo. Este último, representa el 10% de la producción por hectárea en ambos sistemas.

4.2.6 Supuestos del estudio

La productividad y los costos de las actividades corresponden al ciclo cafetalero 2010-2011. A pesar de que se conoce que las plantaciones de café presentan un “ciclo de producción alternante”, es decir un año de alta productividad seguido por otro periodo de baja (SIAP 2010). El precio de venta del café para los productores convencionales es el dinero en efectivo que los productores reciben al momento de la entrega del café. En el caso de los productores certificados el precio final incluye el descuento de los gastos de la certificación, administrativos y de asistencia técnica (\$26 USD/Quintal). No se consideran otros ingresos como frutales, cultivos básicos, leña o madera, pues no representan un ingreso significativo en el hogar, y además, el proceso de estimación es complicado, ya que gran parte de estos bienes se destinan al autoconsumo.

Los cálculos de ingresos y costos se hacen en pesos mexicanos (moneda nacional), posteriormente los cálculos finales se expresan en dólares estadounidenses. La tasa de cambio utilizada fue (octubre 2010 a sept. 2011) de \$12.04 pesos por dólar (Banxico 2011), la conversión se efectuó para facilitar la comparación con otros estudios. La unidad de área utilizada es la hectárea, todos los costos de producción, productividad y rentabilidad se expresaron con esta unidad.

4.2.6.1 Mano de obra

La mano de obra fue diferenciada de acuerdo a su origen: mano de obra familiar y contratada temporal. La mano de obra familiar es valorada por el principio de costo de oportunidad. El valor de la mano de obra familiar y contratada temporal se agruparon en costos variables y costos fijos de acuerdo al tipo de actividad realizada en la finca cafetalera. Además, en la mano de obra familiar se realizó un mayor énfasis para determinar el nivel de aporte en la finca. El costo de recolección de café cerezo se determinó de acuerdo al precio por caja (65 kg) que pagan los productores (\$6.22 dólar en promedio). Para determinar el costo del transporte del café pergamino húmedo se calculó la distancia de la parcela (rancho) a la comunidad y el costo por viaje.

4.2.6.2 Insumos y transporte

En relación a los insumos utilizados en la finca, la cantidad y origen de los productos demandados por los productores para el desarrollo de las actividades de mantenimiento del cafetal, se encuentra íntimamente relacionada con el sistema bajo el cual manejan sus cultivos. El costo de transporte, fue calculado de acuerdo a la información proporcionada por los productores certificados y convencionales. Sin embargo, en algunos casos se encontraron dificultades en los cálculos, por lo que se decidió valorarlo por su precio sombra. Es decir, se tomó un precio de referencia de acuerdo a la distancia en que se encuentra el productor de la comunidad al centro de acopio.

4.2.6.3 Análisis de variables económicas

Para realizar las comparaciones entre los productores convencionales y certificados se definieron variables de control: altura (msnm), tamaño de finca y distancia (en km) y de estos se procuró que fueran lo más similares posibles. La definición de estas variables radica en su importancia por tener efectos en la de productividad, manejo, calidad del café, costos de producción, precios, costos de transporte, entre otros (Cuadro 4.1). Las variables de interés seleccionadas todas fueron expresadas en hectáreas y con el fin de entender el comportamiento

de las economías de escala (Krugman y Wells 2006)¹⁹, se consideraron como factores de interés altura y tamaño de finca.

Cuadro 4.1. Relación de variables económicos en sistemas de producción de café certificados como orgánico-comercio justo y convencional de pequeños productores en la región Frailesca, Chiapas, México.

Atributos	Descriptoros	Indicadores
Productividad	Productividad del cultivo	Rendimiento del café qq/ha/año
	Productividad del trabajo	No. De jornales/actividad/ha
Resultado económico	Eficiencia-retorno por unidad invertida	Relación beneficio/costo
	Costo mano de obra contratada	Costo por jornal/actividad/ha
	Costo mano de obra familiar	Costo por jornal/actividad/ha
	Costos agronómicos	CA (US\$ha)= fertilización, herbicidas y manejo
	Costos de cosecha	CC = recolección + transp. + beneficiado húmedo
	Costo total producción (CP)	CP (US\$ha)= insumos + CA y CC
	Costo unitario qq de 57.5 kg ps	Costo producción por quintal de 57.5 kg
	Precio	Quintal café pergamino (57.5 kg) y kg de cerezo seco
	Margen bruto	Ingreso bruto – costos variables
	Ingreso neto	Ingreso bruto – costos totales

El análisis de la información se realizó utilizando modelos lineales generales y mixtos para evaluar las variables producción de café, costos de manejo, ingresos netos, productividad, costos de mano de obra, costos de producción y rentabilidad. El modelo estadístico fue un diseño aleatorizado estratificado, con tratamientos que surgen de un arreglo bifactorial con interacciones:

$$y = \mu + TP_i + TF_j + TP*TF + \varepsilon$$

Dónde:

Y_{ijk} = variable respuesta

μ = media general

¹⁹ Se define como las ganancias en producción y/o costos resultantes del aumento del tamaño de la planta, empresa o industria. Es decir, como fruto de la realización de operaciones a escala más eficiente, se persigue con las economías de escala lograr una producción a menor costo.

TP_i = Efecto del i-ésimo tipo de productor (orgánico vs convencional)

TF_j = Efecto del j-ésimo tamaño de finca

$TP*TF$ = Interacción de i-ésimo tipo de productor y el k-ésimo tamaño de finca

ε = Término de error aleatorio independiente, supuestamente distribuido normalmente, con media cero y varianza constante.

En los casos donde no se cumplieron el supuesto de homogeneidad de varianzas, se modeló la estructura de varianzas utilizando la función *VarIdent* (Di Rienzo et al. 2011) para tipo de productor o tamaño de finca según correspondiera. Al aplicar esta función se logró cumplir con los supuestos necesarios para realizar un ANAVA. Después de analizar la existencia de diferencias estadísticas, se recurrió a la prueba de comparación de medias LSD de Fisher con un $\alpha=0,05$ y prueba t (para muestras independientes) en algunas variables de interés.

4.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.3.1 Caracterización de las zonas de estudio

El tipo de tenencia de la tierra que poseen los productores certificados y convencionales entrevistados es mayoritariamente ejidal²⁰ 89%, tan solo 11% de los productores son de pequeña propiedad todos productores certificados. El tamaño de las propiedades ejidales en promedio son de 12 hectáreas, de las cuales el 50% corresponden a áreas cultivadas con café. En el caso de las tierras de pequeña propiedad en promedio son de 31 hectáreas, de las cuales el 22% corresponden a café. El resto corresponden a áreas de cultivos básicos (maíz asociado con frijol), ganadería y áreas de bosque. Este último, corresponde el 33% para los productores convencionales y un 42% para los productores certificados de la superficie total de tierras (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2. Distribución de uso de la tierra en los productores convencionales y certificados de la región Frailesca, Chiapas, México, 2011.

USO DEL SUELO	CONV (ha)	%	ORG-FLO (ha)	%
Bosque	127	33	151	42
Potrero	40	10	17	5
Cultivos básicos	82	21	68.1	19
Cultivos de café	137.2	36	121	34
Superficie total	386.2	100	357.1	100

De acuerdo a la clasificación por Moguel y Toledo (1999), las fincas cafetaleras se encuentran una combinación entre los sistemas de policultivo tradicional y comercial. El 82% de los productores tienen en promedio tres ha, el 13% poseen siete ha y el restante, 5% de 11 ha. Se distribuyen en rangos altitudinales entre los 900 m a 1,900 msnm consideradas como café de excelente calidad y clasificadas por la Norma Oficial Mexicana como café de altura (900-999) 6 fincas y estrictamente altura (mayor de 1,000) 55 fincas (Nom 2006). Estas condiciones de

²⁰ El ejido es un sistema de tenencia que se creó en México como resultado de la Revolución Mexicana para garantizar que la población rural más necesitada tuviera acceso a tierra para cultivar y vivienda. Generalmente conformada por campesinos e indígenas y se caracteriza por su alta ruralidad, siendo la agricultura como la principal actividad económica.

altura se encuentran dentro del rango óptimo (1000 y 1500 msnm) para la producción de café (Muschler *et al.* 2006).

De los 61 productores el 100% tiene más de una variedad cultivada. Siendo las variedades borbón (36%), típica (29%) y caturra (15%) las más representativas en términos de área cultivada para ambos sistemas productivos, con densidades entre 2,000 a 4,000 plantas por hectárea, pero frecuentemente la densidad es de 2,900 plantas ha⁻¹. Esta baja densidad obedece por emplear variedades de porte alto (65%) que requieren de mayor espaciamiento de siembra.

4.3.2 Caracterización de los sistemas de producción de café orgánico y convencional.

Cuadro 4.3. Descripción de los sistemas de manejo de cultivo de café evaluados en la región Frailesca, Chiapas, México, 2011.

Características del sistema	Convencional (n=30) Rango (promedio)	Orgánico-FLO (n=31) Rango (promedio)
Área cultivada en café (ha)	1 a 13 (4.57)	1 a 10 (3.90)
Altitud (msnm)	700 a 1900 (1358)	834 a 1989 (1191)
Variedades de café	Borbón, caturra, catimor, catuaí, márigo criollo, maracaturra, típica, mundonovo y oro azteca	Borbón, caturra, catimor, catuaí, márigo criollo, maracaturra, típica, mundonovo y oro azteca
Densidad de plantación-cafetos ha ⁻¹	2000 a 4000 (2963)	2000 a 4000 (2845)
Productividad qq pergamino seco ha ⁻¹	8 a 35 (15.33)	4 a 29 (12.12)
Uso de herbicidas (litros ha ⁻¹)	1 a 3 (1.63)	No Aplica
Tipo de fertilización (kg ha ⁻¹)	Urea, triple 17, 18-12-06 87 a 975 (304) 18 a 230 (58)	Compost y lombricomposta 71 a 667 (272) 5 a 13 (8)
Precio USD/quintal 57.5 kg ps.	228.40 a 263.28 (245.84)	299
Tipo de mano de obra	Contratada y familiar	Contratada y familiar
Mercado	Nacional y exportación	Nacional y exportación

4.3.2.1 Edad y densidad de siembra en los cultivos de café

Un aspecto importante en las plantaciones de café es la edad del cultivo ya que la adecuada estructura de edades de los cafetales, conduce a optimizar y estabilizar la producción de café. En la mayoría de las fincas los productores manifestaron realizar renovaciones del café en forma selectiva entre las parcelas de café, encontrándose plantas de diferentes edades productivas estimándose en promedio 15 años de edad (en un rango que va desde los 2 a 30 años) (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4. Edad (años) de las plantaciones de café en las fincas convencionales y orgánicas de pequeños productores en la región Frailesca, Chiapas, México.

Edad de las plantaciones de café (años)	Sistemas de producción					
	Convencional (n=30)			Orgánico-FLO (n=31)		
	ha*	Mediana	%	ha*	Mediana	%
0 a 3	20.97	0.63	15	23.24	0.72	19
3.1 a 9	47.57	1.25	35	45.73	1.08	37
9.1 a 15	42.78	1.23	31	33.96	0.9	28
Más de 15	25.89	0	19	20.08	0	16
Total	137.21	-	100	123.01	-	100

* Se refiere al total de hectáreas.

El cuadro 6.4 refleja que más del 60% del área cubierta en café se encuentran en edades productivas, registrándose edades entre tres a 15 años. Lo que muestra también que se están realizando las resiembras, el cual representan un 20% en las fincas. El promedio de resiembra anual es de 413 plantas ha⁻¹ para el convencional y 451 plantas ha⁻¹ para orgánico. Mediante prueba T (para muestras independientes) no se encontraron diferencias significativas $t(59) = -0.55$, $p = 0.5845$, $r = 0.07$ entre ambos sistemas.

El material vegetativo empleado para la renovación de los cafetales, generalmente proviene de la misma parcela. En el caso de los productores certificados establecen sus semilleros y viveros en un promedio de 2000 plantas por año. Esta práctica es un requisito de la certificación orgánica donde indica que los materiales vegetativos deben provenir de cafetales manejados orgánicamente (CERTIMEX 2009). En tanto, los productores convencionales

obtienen las plantas a través de proyectos de renovación de cafetales otorgada por la COMCAFE, y el 10% de los entrevistados compran las plantas en la misma comunidad. Un 30% de los productores indicaron que la renovación de cafetales la realizan empleando como material vegetativo las plántulas que crecen naturalmente debajo de las plantaciones de café.

4.3.2.2 Labores de mantenimiento y cosecha del cultivo de café en las fincas

Para el mantenimiento de las plantaciones de café (Figura 4.2), los productores realizan diversas labores entre las que se destacan la fertilización, control de plagas y enfermedades, prácticas de conservación de suelos y agua, manejo de tejidos²¹, chapea, desombre y resiembra. En ambos sistemas productivos, las labores de mantenimiento que más número de jornales ha⁻¹ en promedio requieren, son el manejo de tejidos (22), chapeo (17) y desombre (12). El control de plagas y enfermedades, es una de las labores con menores requerimientos de mano de obra (un jornal ha⁻¹), ya que la broca no representa problemas en la región, por lo tanto sólo se realizan establecimiento de trampas para el monitoreo y control de la misma.

²¹ Es la aplicación de la poda con el objetivo de regular la cantidad de brotes productivos, que una planta puede sostener, a fin de mantener una producción adecuada y sostenida, sin llegar al agotamiento.

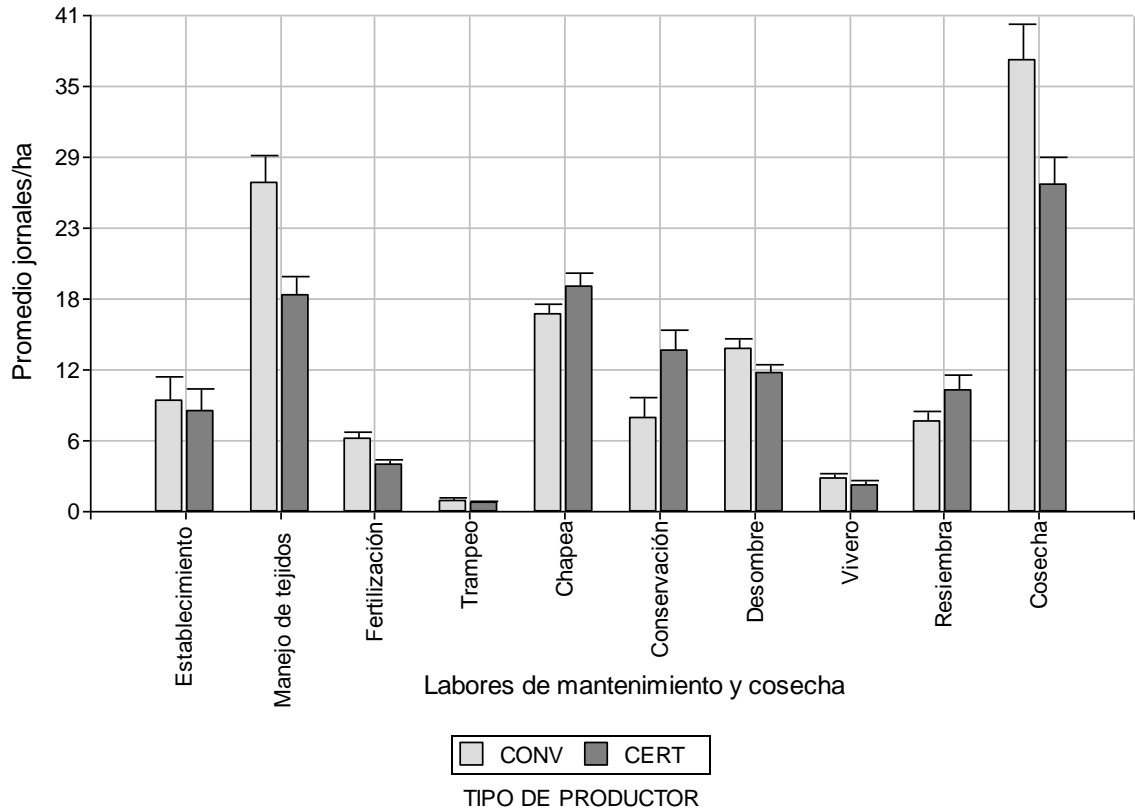


Figura 4.2. Promedio jornales por hectárea de las labores realizadas del cultivo del café en sistemas de producción convencional y orgánica (pequeños productores), ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar.

El aporte de la mano de obra familiar es fundamental para una familia productora de café orgánico, no obstante en este estudio la comparación de la cantidad de mano de obra familiar resultó no significativa con respecto a la de los convencionales. El porcentaje del total de mano de obra utilizada para las labores de mantenimiento, representa el 36% para los productores certificados y 37% para los convencionales. El resto cubierto por la mano de obra contratada. En el caso de las labores de cosecha el 100% de la actividad es contratada en ambos sistemas, con una diferencia estadística mayor en las fincas convencionales (Cuadro 4.5).

Otro estudio reportó que la demanda de mano de obra familiar es mayor en la producción orgánica, esto por la alta demanda de trabajo manual y pesado, sobretodo en actividades de conservación y la elaboración de abonos orgánicos (Valkila 2009). Lo cual difiere con lo

encontrado en este estudio, pues la realización de actividades de conservación y elaboración de abonos orgánicos es limitada. Esto es porque los integrantes del hogar se emplean en otras actividades, además, en esta región es expulsora de la migración. En el estudio se encontró que el 12% de la población entrevistada entre rangos de edad de 16 a 28 años (jóvenes en edad escolar), han emigrado a otras partes de México y a Estados Unidos.

Cuadro 4.5. Comparación de la cantidad de jornales por hectárea en labores de mantenimiento y cosecha en café en sistemas de producción convencional y orgánica, ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$).

Tipo de labor	Tipo de mano de obra	Prueba (LSD-Fisher)	Jornales/ha (\bar{X})	
			CONV	ORG-FLO
Mantenimiento	Contratada	0.8184	54.70 ^a	53.52 ^b
	Familiar	0.6932	34.03 ^a	31.87 ^a
Cosecha	Contratada	0.0079	37.30 ^a	27.03 ^b

4.3.3 Estructura de ingresos

4.3.3.1 Producción del café (productividad)

Los 61 productores entrevistados, presentan mayor productividad del café (14.67 ± 6.72 qq/ha¹) que el promedio estatal reportado por COMCAFÉ (8.22 qq ha⁻¹ para la cosecha 2010-2011). Lo anterior, es debido a las condiciones climáticas que poseen en esta región, donde los factores de temperatura, lluvias, humedad relativa y brillo solar propician la producción de café. En la Figura 4.3, la productividad para las fincas convencionales fue significativamente mayor (22% de diferencia) con respecto a las orgánicas ($p=0.0330$). Registrando en promedio 16.53 qq/ha⁻¹ (rango 8 a 35) con respecto a 12.87 qq/ha⁻¹ (rango de 4 a 29) para las fincas orgánicas. Estos resultados coinciden con lo reportado por Martínez (2008) en el Soconusco, Chiapas, donde el diferencial entre producción orgánica y la convencional oscila entre 2 a 3 qq/ha⁻¹.

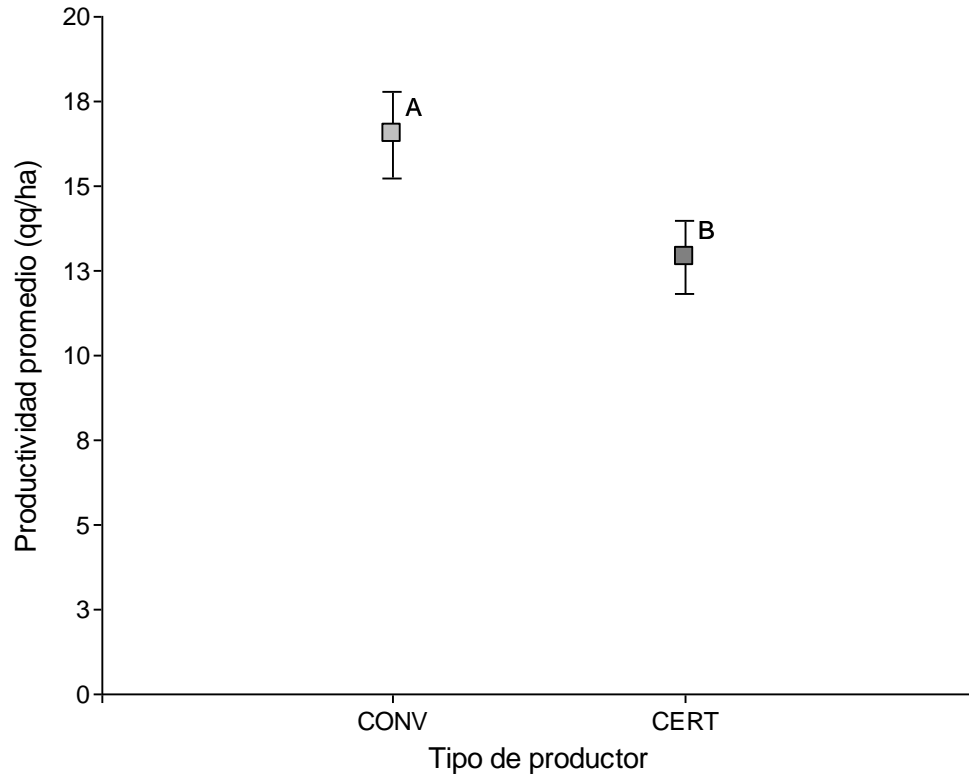


Figura 4.3. Productividad de café pergamino seco (quintales ha⁻¹) registrado para la cosecha 2010-11 por las fincas (n=61) convencionales y certificados en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$). CONV: CONVENCIONAL CERT: CERTIFICADOS.

La productividad registrada en el presente estudio son inferiores con respecto a Honduras y Nicaragua, donde registran una productividad de 17 y 12 qq/ ha⁻¹ (en fincas orgánicas); y 20 y 25 qq/ ha⁻¹ (en fincas convencionales), respectivamente. Dos razones principales pueden explicar la baja productividad en los sistemas estudiados, primero, por la limitada fertilización (304 kg/ha⁻¹) en las fincas convencionales y escasa inversión en insumos orgánicos en las fincas orgánicas (272 kg/ha⁻¹). Segunda, por la baja densidad (2900 en promedio) de plantas por hectárea. La baja producción en sistemas certificados ha sido reportada en otros estudios, por ejemplo en un análisis económico efectuado en Costa Rica, se determinó que la productividad del café certificado fue en promedio 23% menor que la producción obtenida de manera convencional (Salazar 2005). Otro estudio considera que las diferencias entre el rendimiento de la producción certificada y convencional radica en la ausencia en el uso de

agroquímicos (Sosa *et al.* 2004). Los mismos autores reportan diferencias en producción hasta del 40% en el sistema convencional con respecto al sistema orgánico.

No obstante, también existen reportes de experiencias de otros productores certificados con rendimientos mayores a los productores convencionales. Este es el caso de productores orgánicos en Alajuela y San José Costa Rica, que alcanzan una productividad de 30 a 35 qq/ha⁻¹, gracias a un adecuado manejo que incluyen una mayor inversión y abonado orgánico (Haggar y Soto 2010).

Los mismos autores, proponen que es necesario aumentar los niveles de aplicación de abonos orgánicos, como una de las estrategias para mejorar la productividad en fincas certificadas. Por ejemplo, si la meta es lograr producir al menos 20 qq oro de café orgánico por hectárea, implicará aplicar al menos 40 qq de abono orgánico (Haggar y Soto 2010).

4.3.3.2 Sobreprecios

El precio pagado por quintal de café pergamino seco para los productores convencionales fue en promedio de \$246.77 (± 11.99) USD. Mientras que para los productores certificados fue de 279 USD (precio homogenizado). Adicionalmente, los productores certificados son acreedores desde 2008 a un incentivo denominado “café sustentable”, el cual consiste en un pago adicional de \$20 USD/qq. Este sobreprecio es un reconocimiento al esfuerzo de lograr una producción amigable con el ambiente y la biodiversidad que ofrecen los compradores. Ya que el café es producido bajo estándares de certificación orgánica; y los productores certificados no han incrementado el área de producción ya que se encuentran en la reserva natural REBITRI. En la región, solamente participan dentro del esquema de incentivo a la conservación los productores de tres organizaciones: TRIUNFO VERDE, CESMACH y COMON YAJ NOP TIC (Lares 2011²²). Además, por ser certificados de comercio justo, reciben un sobreprecio por conducto de este sello de un monto de \$20 USD/qq (Cuadro 4.6).

²² Lares, H. 2011. Fijación de precios café. Ángel Albino Corzo. Finca Triunfo Verde S.C. Comunicación personal.

Cuadro 4.6. Desglose de sobrepuestos del café Triunfo Verde, comercialización enero – julio 2011. Chiapas, México.

Desglose precios y sobrepuestos	Centavos USD/Libra
Precio de bolsas: NY “C”*	+276
Premio orgánico	+\$30
Premio social (FLO)**	+\$20
Premio café sostenible (REBITRI)	+\$20
Total promedio	+\$326

* El precio mínimo (+1.40/lb) sólo sirve de referencia, ya que el precio de mercado está por encima de este nivel.

** Este recurso no se distribuye individualmente a cada productor, sino que se aporta como capital social de las cooperativas.

Fuente: Elaboración propia con base en registros de fijación de precios Finca Triunfo Verde S.C y criterios Fairtrade.

La recuperación de los precios internacionales del café ha propiciado que en términos de precios de café convencional y certificado mantengan una ligera diferencia. En el caso del presente estudio el sobrepuesto orgánico apenas fue superior por \$32 USD/qq y por \$52 USD/qq para los sobrepuestos orgánico y de conservación. En cambio, durante la crisis del café, los agricultores certificados por los sellos orgánico y comercio justo en México, Guatemala y El Salvador habían recibido los precios de dos a tres veces más altos que los agricultores convencionales (Beuchelt y Zeller 2011).

4.3.4 Análisis financiero de corto plazo

El presente análisis se realizará en dos etapas: (i) determinación de los costos de producción de ambos sistemas; (ii) y un análisis de ingresos no descontados. Para estos análisis se consideraron las interacciones por tipo de productor y tamaño de finca; sin embargo, en ninguno de los casos analizados se encontraron diferencias significativas. En tanto, la variable altura dejó de ser un factor de interés, dado que no difiere en las fincas analizadas. Además, no presentan cambios importantes en los aspectos económicos y agronómicos por la homogeneidad en la distribución de las fincas.

4.3.4.1 Costos de producción²³

Entre los costos de producción del café se consideran gastos generados por insumos, transporte de insumos, combustibles, mano de obra contratada y familiar para las actividades de mantenimiento y recolección. Por tanto las fincas convencionales presentan costos de producción superiores en un 30 por ciento a los productores certificados. Los costos totales de producción en las fincas convencionales (\$1,367.90 USD/ha⁻¹), fueron en promedio significativamente mayores ($p=0.0002$) de las orgánicas (\$1,030.52 USD/ha⁻¹), principalmente por la mano de obra contratada y la compra de insumos (Figura 4.4). Esto indica que las fincas orgánicas tienen un menor costo, aunque la consecuencia es una menor productividad e ingresos por hectárea (Haggar y Soto 2010).

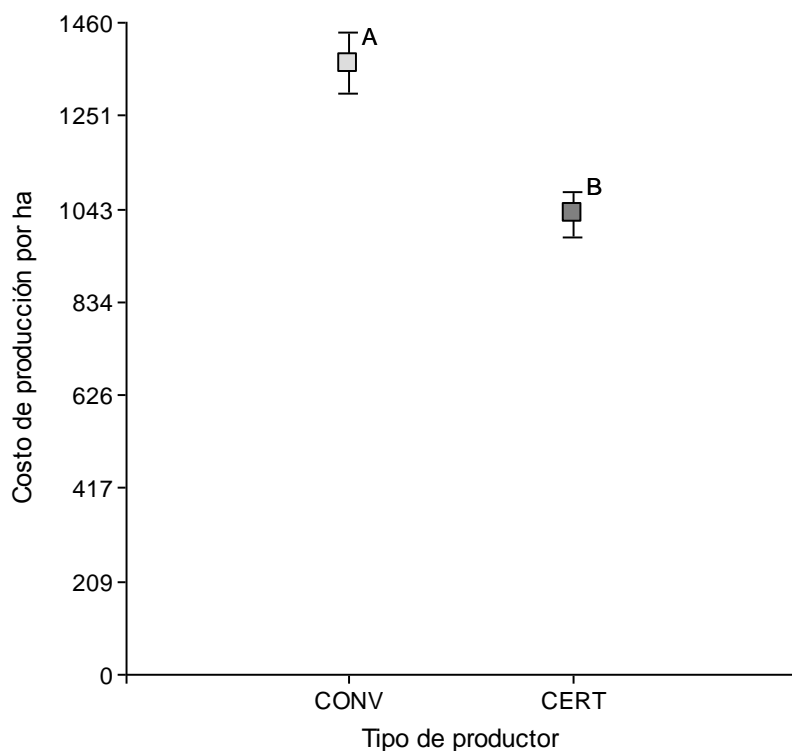


Figura 4.4. Costo promedio de producción por ha en fincas convencionales y orgánicas, ciclo cafetalero 2010-2011, región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$). CONV: CONVENCIONAL CERT: CERTIFICADOS.

²³ Se tomó como referencia el promedio de la tasa de cambio en el periodo octubre 2010 a agosto 2011, reportada por el Banco de México, de 12.04 pesos mexicanos (MXN) por un dólar (USD).

El desglose de los costos de producción indica que el rubro que más influye en el total de los costos es la mano de obra contratada, siendo de un 56% para los productores convencionales y un 61% para los certificados. Esta diferencia es estadísticamente significativa entre ambos sistemas ($p= 0.0281$). En relación a la mano de obra familiar no existen diferencias significativas entre sistemas. Para el nivel de insumos sí se encontraron diferencias significativas observándose costos mayores en los convencionales (Cuadro 4.7). Lo cual indica, que los procesos de producción orgánica requieren menos insumos comprados (Beuchelt y Zeller 2011). Para el caso de transporte y combustibles no se identificaron diferencias significativas.

Cuadro 4.7. Comparación de costos de producción de café por hectárea bajo manejo convencional y orgánico, ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$).

Costos de producción/ha	Prueba (LSD-Fisher)	Sistema de producción	
		Convencional	Orgánico-FLO
Mano de obra contratada	0.0281	764.63 ^a	629.87 ^b
Mano de obra familiar	0.1693	279.60 ^a	224.45 ^a
Insumos	<0.0001	282.40 ^a	134.58 ^b
Transporte	0.9487	18.27 ^a	18.71 ^a
Combustibles	0.9774	23.07 ^a	22.90 ^a
Costo total producción	0.0002	1367.90^a	1030.52^b

Al reportar los costos de producción por quintales de café pergamino se pierde la diferencia estadísticamente significativa ($p=0.6867$), reportando una media de \$89 USD/qq para las fincas convencionales y \$85 USD/qq para las fincas orgánicas. Los costos de producción arrojados en este estudio son mayores con lo encontrado por Salazar (2005) en un estudio realizado en Costa Rica, donde refleja que el costo de producción de un grupo de productores ($n=14$) con tamaño de finca promedio de 2.7 ha equivalen a 50 USD para producir un quintal de café. Esta diferencia, radica en una parte por la mayor productividad (25 qq/ha^{-1}) registrada en dicho país.

Las labores de mantenimiento que requieren de mayores costos, en ambos sistemas, destacan el manejo de tejidos (\$155 USD/ha⁻¹), chapeo (\$118 USD/ha⁻¹) y desombre (\$106 USD/ha⁻¹).

Los costos de la cosecha equivalen a \$372 USD/ha⁻¹ en el convencional y \$270 USD/ha⁻¹ en el orgánico y dependen en un 100% de la mano de obra contratada, en ambos sistemas (Figura 4.5).

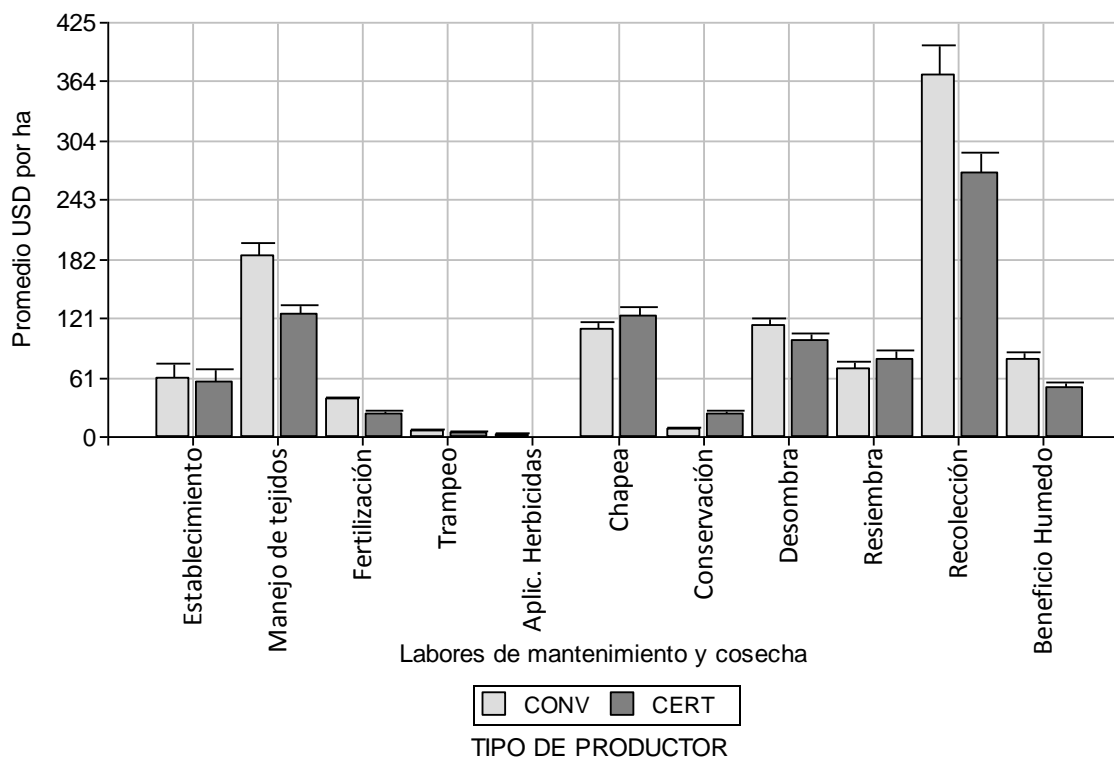


Figura 4.5. Costos de mantenimiento y recolección por hectárea del cultivo del café en sistemas de producción convencional y orgánica (pequeños productores), ciclo de producción 2010-2011 en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar.

4.3.4.2 Análisis de ingresos no descontados

Para el análisis financiero a un año o de corto plazo en las fincas cafetaleras convencionales y orgánicas, se utilizaron los indicadores como margen bruto (MB), relación ingreso/costo (I/C), ingreso neto (IN), ingreso bruto (IB), costo total (CT), flujo neto (FN), beneficio familiar (BF). Los indicadores financieros para el ciclo cafetero 2010/2011 presentados en el Cuadro 4.8, los resultados demuestran pocas diferencias significativas entre el sistema certificado y convencional. Los costos totales de producción y la productividad son estadísticamente mayores en los productores convencionales con respecto a los certificados. Sin embargo, en términos de ingresos netos por hectárea, no se identificaron diferencias significativas en ambos sistemas de producción. Esto se debe a los sobrepuestos que obtienen los productores

certificados, al grado que no se aprecian diferencias significativas con respecto a los convencionales.

Lo anterior, coincide en un estudio socioeconómico realizado en Costa Rica por Lyngbaek *et al* (2001), en donde determinaron que los rendimientos promedio en las fincas orgánicas fueron menores que en las fincas convencionales; y que el ingreso neto promedio fueron similares en ambos grupos. Los autores concluyen que este resultado se debió principalmente por las primas de precios percibidos por los productores certificados.

Otros autores indican que los ingresos netos del café están determinados por el precio, la productividad y los costos de producción (Beuchelt y Zeller 2011). De éstos, el precio es el principal factor que determina la diferencia entre un sistema certificado y convencional. Es decir, con los precios actuales del café ambos tipos de productores obtienen ventajas, no obstante, los precios de los productores convencionales están directamente influenciados por la bolsa de valores, lo cual los hace vulnerables ante una caída en los precios del café. Mientras que la participación de los pequeños productores certificados en las redes de comercio justo y orgánico reduce esta vulnerabilidad (Bacón 2005), permitiéndoles además, planear sus inversiones y afrontar riesgos, lo que modifica substancialmente el esquema tradicional.

Cuadro 4.8. Indicadores financieros de corto plazo para la actividad cafetalera en el ciclo productivo 2010-2011, bajo un sistema de producción Convencional y Orgánica, de acuerdo a información proporcionada por pequeños productores de café en la región Frailesca, Chiapas, México. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha=0.05$).

Indicadores financieros	Promedio indicadores de corto plazo (dólares)		
	Convencional	Orgánico	Orgánico + conservación
Ingreso bruto/ha	3918.20 ^a	3405.71 ^a	3613.48 ^a
Margen bruto/ha	3331.27 ^a	2939.58 ^a	3147.42 ^a
Ingreso neto/ha	2550.27 ^a	2364.35 ^a	2582.90 ^a
Ingreso neto/qq	147.20 ^a	174.74 ^b	191.74 ^b
Relación Beneficio/costo	2.80 ^a	3.26 ^b	3.32 ^b
Relación Benef./Mano de obra	2.50 ^a	2.65 ^a	2.94 ^a

4.3.4.3 Escenarios de análisis de ingreso neto bajo tres tipos de premios

Actualmente los productores certificados asociados a Triunfo Verde obtienen tres tipos de sobreprecio por su producto. El premio orgánico, prima social y premio de conservación, para ello se realizaron tres escenarios de análisis, el primero, considerando únicamente el sobreprecio orgánico (ORG), el segundo, incluyen los sobreprecios orgánicos y premio de conservación (PC) y un tercer análisis sumando los premios orgánico, conservación y comercio justo (FLO), cada uno comparado con los productores convencionales.

Los ingresos netos por hectárea en ninguno de los tres tipos de premios fueron significativamente diferentes con respecto a los convencionales. Esto obedece en parte a la menor productividad que presentan los productores certificados. Sin embargo, a medida que se agregan más sellos, los ingresos de los productores certificados tienden a aumentar (Figura 4.6), traduciéndose en un aporte financiero adicional para las familias de los productores certificados. Los resultados muestran que a pesar de los precios de café certificado son superiores a los del café convencional, los ingresos netos por hectárea son similares. Lo anterior, coincide con estudios realizados por Beuchelt y Zeller (2011) en Nicaragua con pequeños productores, donde los precios del café certificado no compensaron la disminución en la productividad de los sistemas certificados. Bacon (2010) también indica que la producción de café orgánico y de comercio justo aumenta los ingresos pero de manera modesta, debido a la baja productividad.

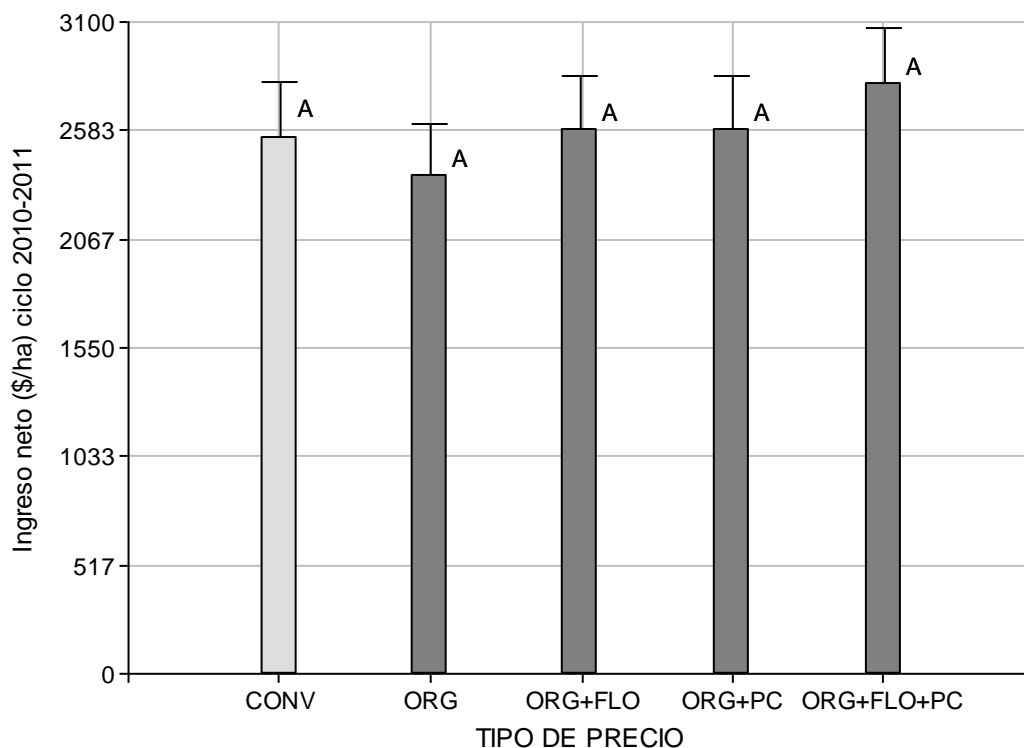


Figura 4.6. Ingresos netos por hectárea de café en sistemas de producción convencional y orgánica, bajo tres escenarios de premios, en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$). (CONV=Convencional. ORG=Orgánico. FLO=Comercio justo. PC= Conservación).

La diferencias de los ingresos netos entre productores certificados y convencionales son estadísticamente superiores sólo al calcularse por quintal de café pergamino producido. Cada uno de las cuatro combinaciones de sellos analizados fue superior a los ingresos por quintal de los productores convencionales (Figura 4.7). Sin embargo, los costos de producción por quintal no reflejan diferencias significativas. Esto obedece a la relación proporcional que existe entre costos de producción y productividad en ambos sistemas; es decir, el convencional tiene mayor costo de producción por hectárea pero obtiene mayor productividad, mientras que el orgánico el costo de producción por hectárea es menor pero obtienen menor productividad.

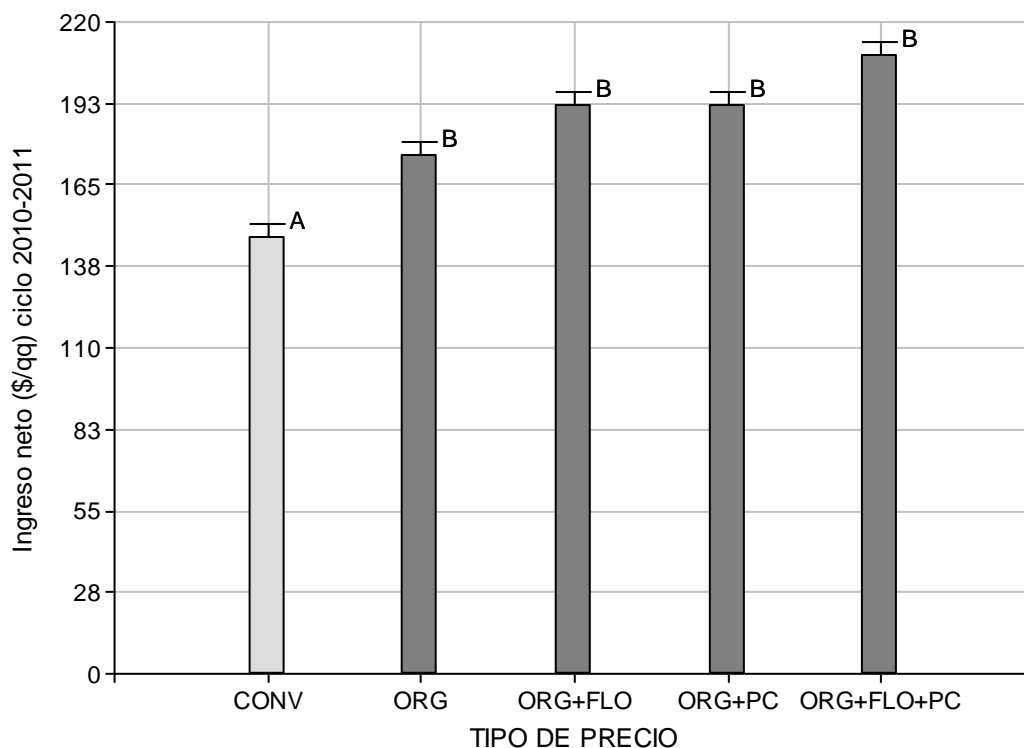


Figura 4.7. Ingresos netos por quintal de café en sistemas de producción convencional y orgánica, bajo tres escenarios de premios, en la región Frailesca, Chiapas, México. Las barras representan el error estándar y letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$). (CONV=Convencional. ORG=Orgánico. FLO=Comercio justo. PC= Conservación).

4.3.4.4 Análisis de rentabilidad de los sistemas orgánico y convencional

Por definición la rentabilidad se refiere al porcentaje o tasa de ganancia obtenida mediante la inversión de un capital determinado, es decir los ingresos adicionales (beneficios) que se perciben por encima de la recuperación de la inversión. Este estudio considera la rentabilidad del café como la relación entre los costos totales de producción en un ciclo cafetalero (sin considerar depreciación de equipos y herramientas, pago de intereses) y los ingresos brutos obtenidos por la venta del café.

Ambos sistemas productivos presentaron una rentabilidad alta, debido a la recuperación en los precios internacionales del café. La relación ingreso costo en el sistema certificado fue significativamente mayor con respecto de los convencionales. Lo que significa que la producción de café es un medio de vida rentable. Además, gracias a los sobrepuestos de los

café certificado y a que los costos de producción son menores se obtienen ingresos netos similares, incluso mayores que en el sistema convencional. Por lo tanto, la caficultura es una opción valiosa para las familias de los pequeños productores siempre y cuando se otorguen mejores sobrepagos, de lo contrario la rentabilidad sería mayor en el sistema convencional.

La relación beneficio/mano de obra no se encontraron diferencias significativas en ambos sistemas. Donde por cada dólar invertido por el productor convencional obtiene 2.50 de margen de utilidad, mientras que el productor orgánico obtiene 2.64 dólar y 2.94 incluyendo los precios por conservación. Esto implica que ambos tipos de productores están en condiciones para ampliar la mano de obra contratada.

4.4 CONCLUSIONES

- Los productores certificados no presentaron mayores ingresos netos con respecto a los convencionales. Sin embargo, los precios del café convencional son más sensibles a la variación del precio en el mercado internacional que los precios de los cafés certificados orgánico – comercio justo.
- La productividad (qq/ha) en las fincas orgánicas fue menor que en las fincas convencionales, sin embargo los sobrepuestos logran que los ingresos netos por hectárea sean similares.
- La disminución en la productividad en las fincas orgánicas se puede explicar en parte por la baja inversión en abonos orgánicos, pues el programa de enmiendas que realizan los productores es limitado.
- Los sobrepuestos del café certificado equilibran la baja productividad al grado que no presentan diferencias significativas en los ingresos netos con respecto a los convencionales.
- Los costos totales de producción fueron menores en las fincas orgánicas con respecto a los convencionales y los ingresos fueron similares, lo cual indica que la producción certificada de café es una opción rentable para los pequeños productores que tienen como medio de vida la caficultura.
- La rentabilidad del café para el ciclo de producción 2010-2011, caracterizado por un alto precio, en los sistemas comparados fueron altamente rentables, pero la rentabilidad del café certificado fue mayor.

4.5 RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados del presente estudio, debe considerarse en mejorar la productividad en las fincas orgánicas, mediante la generación de estrategias y programas de producción orgánica.
- Analizar el rol del premio a la conservación en la economía de los hogares cafetaleros certificados y determinar los efectos ambientales que pueden generar al producir en áreas naturales protegidas.
- Para tener una proyección más amplia de los efectos de la certificación en la región, se recomienda analizar la experiencia de otras cooperativas presentes en la zona.

4.6 Literatura citada

- Bacón, C. 2005. Confronting the coffee Crisis: Can fair trade, organic, and specialty coffees reduce small-scale farmer vulnerability in Northern Nicaragua? *World Development* Vol. 33 No. 3:497–511.
- Beuchelt, TD; Zeller, M. 2011. Profits and poverty: Certification's troubled link for Nicaragua's organic and fairtrade coffee producers. *Ecological Economics* 70, 1316–1324 p.
- Castro, F; Montes, E; Raine, M. 2004. Centroamérica. La crisis cafetalera: efectos y estrategias para hacerle frente. *Sustainable Development Working Paper* (Banco Mundial):128 p.
- CERTIMEX. 2009. Normas para la producción, el procesamiento y la comercialización de productos ecológicos, capítulo cuatro: café orgánico. Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos. Oaxaca, Oax, MX.
- Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2011. *InfoStat*, versión 2011p, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Escamilla, P; Ruiz, R; Díaz, P; Landeros, S; Platas, R; Zamarripa, C; González, H. 2005. El agroecosistema café orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 76:5-16 p.
- Haggar, J; Soto, G. 2010. Análisis del Estado de la Caficultura Orgánica. Coordinadora de Comercio Justo de América Latina-CATIE.
- INEGI. 2010. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos (en línea). Consultado 26 sep. 2011. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=07>
- Krugman, PR; Wells, R. 2006. Introducción a la economía: microeconomía.
- Lewis, J; Runsten, D. 2008. Is fair trade-organic coffee sustainable in the face of migration? Evidence from a Oaxacan community. *Globalizations* 5(2):275 - 290. Consultado December 03, 2010. Disponible en <http://www.informaworld.com/10.1080/14747730802057738>
- Louman, B; Quirós, D; Nilson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica, 265 p.
- Lyngbaek, A; Muschler, R; Sinclair, FL. 2001. Productivity and profitability of multistrata organic versus conventional coffee farms in Costa Rica. *Agroforestry Systems* 53(2):205-213.
- Martinez-Torres, ME. 2008. The benefits and sustainability of organic farming by peasant coffee farmers in Chiapas, Mexico. En *Confronting the Coffee Crisis* eds. C.Bacon, E Mendez, D Goodman and J Fox. MIT Mass.:99-126 p.
- Méndez, VE; Bacon, CM; Olson, M; Petchers, S; Herrador, D; Carranza, C; Trujillo, L; Guadarrama-Zugasti, C; Córdón, A; Mendoza, A. 2010. Effects of Fair Trade and organic certifications on small-scale coffee farmer households in Central America and Mexico. *Renewable Agriculture and Food Systems* 25(03):236-251. Consultado 2010. Disponible en <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7853191&fulltextType=RA&fileId=S1742170510000268>

- Moguel, P; Toledo, V. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffe Systems of Mexico. Instituto de Ecología, National University of Mexico y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. . Volumen 13, No. 1, February 1999:11.
- Muschler, R; Yépez, C; Rodríguez, A; Peters, W; Pohlan, J. 2006. Manejo y valoración de la biodiversidad de flora y fauna en cafetales, En el cafetal del futuro: Realidades y Visiones. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México.333-360.
- NOM. 2006. Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-169-SCFI-2004, Café Chiapas-Especificaciones y métodos de prueba. DOF: 5 Julio 2006, México. Consultado 18 oct. 2011. Disponible en: <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/consultasAction.do>.
- OIC. 2002. La crisis mundial del café: una amenaza al desarrollo sostenible. *In* Comunicación a la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo, Sudáfrica. 2002. 5p.
- _____. 2011. Informe mensual sobre el mercado del café. Organización Internacional del Café (en línea), Marzo 2011. Consultado 26 oct. 2011. Disponible en <http://dev.ico.org/documents/cmr-0311-c.pdf>.
- Philpott, SM; Bichier, P; Rice, R; Greenberg, R. 2007. Field-Testing Ecological and Economic Benefits of Coffee Certification Programs. Pruebas en Campo de los Beneficios Ecológicos y Económicos de los Programas de Certificación de Café. *Conservation Biology* 21(4):975-985. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00728.x>
- Pohlan, J. 2002. México y la cafeticultura chiapaneca. Reflexiones y alternativas para los caficultores. Alemania, ECOSUR. SHAKER. VERLAG. 386 p. *Berichte aus der agrarwissenschaft*.
- Prado, EE. 2006. La experiencia del café bajo sombra en México: Aspectos agroecológicos y calidad del café.
- Roozen, N; VanderHoff, F. 2002. La aventura del comercio justo. Una alternativa de globalización por los fundadores de Max Havelaar. México, Ed. Atajo. 231 p.
- Saito, M. 2004. Sustainable Coffee Production, *In* Wintgens, J.N. Coffe: Growing, Processing, Sustainable Production. Wiley – VCH, Weinheim.
- Salazar, M. 2005. Análisis de rentabilidad financiera del programa C.A.F.E Practices de Starbucks en diferentes tipologías de productores cafeteros de altura en Costa Rica. 120p.
- Salinas, E. 2004. El impacto de la onda cíclica de los precios del café en los productores de México. Consultado 26 oct., disponible en: <http://www.analisiseconomico.com.mx/pdf/4014.pdf>. *Análisis Económico* 19:24.
- Salinas, R. 2009. Caracterización y diagnóstico en tramos de los ríos Prusia, El Plan, Cuxtepeques, Negrito y el Rosario en la Reserva de la Biósfera "El Triunfo" (REBITRI) y su zona de influencia, Chiapas, México.94 p.
- SEMARNAP. 1998. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera el Triunfo. 109 p.
- SIAP. 2009. <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricolas/cafe/Descripcion.pdf>.
- Sosa, LM; Escamilla, EP; Díaz, SC. 2004. Organic coffee, *In* Wintgens, J.N. Coffe: Growing, Processing, Sustainable Production. Wiley – VCH, Weinheim. 339-354 p.
- Valkila, J. 2009. Fair Trade organic coffee production in Nicaragua--Sustainable development or a poverty trap? *Ecological Economics* 68(12):3018-3025.

5 ARTÍCULO 3. ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ CERTIFICADOS Y CONVENCIONALES EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO

5.1 INTRODUCCIÓN

El actual modelo de desarrollo basado en la lógica del crecimiento sin límites (Boege 2008) ha contribuido a la crisis ambiental que aqueja actualmente nuestro planeta. El cambio climático es reconocido científicamente como un problema mundial, derivado en gran parte de las actividades antropogénicas que generan emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El efecto neto de estos gases sobre el balance radiativo del planeta se manifiesta principalmente como un aumento de la temperatura promedio (IPCC 2007). Este aumento, a su vez, tiene consecuencias en la intensidad de los fenómenos climáticos en todo el mundo, con profundos impactos sobre la economía, la vida humana y los ecosistemas (Stern 2006). La agricultura es y será uno de sectores económicos más golpeados, debido a su estrecha relación y dependencia con los recursos naturales. Se dice que el sector agrícola está “doblemente expuesto” porque es vulnerable a cambios socioeconómicos por la globalización y es sensible a las variaciones climáticas.

La agricultura es fuente de tres principales gases de efecto invernadero: (i) dióxido de carbono (CO₂); (ii) metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) y contribuye globalmente al 13% de los GEI liberados a la atmósfera (IPCC 2007; Johnson *et al.* 2007). Los procesos y técnicas agrícolas de diferentes cultivos generan diferentes cantidades de emisiones. De ahí la importancia de determinar las emisiones en los diferentes sistemas productivos agrícolas. La caficultura no es la excepción, por el área cultivada, su importancia económica y ambiental a nivel mundial (ITC 2010).

La adopción de estrategias para la mitigación del cambio climático ofrece un aporte significativo (aunque no es la panacea) para alcanzar la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera (450-550 ppm CO₂e), a un nivel que permita que el desarrollo económico sea sostenible en el tiempo y espacio. Con miras a ello, se han implementado

negociaciones sintetizados en el Protocolo de Kioto (aprobado en 1997 pero entró en vigencia en febrero de 2005) y otras convenciones internacionales, para identificar y difundir estrategias tecnológicas y financieras que promuevan la mitigación de la emisión de GEI relacionados con la actividad humana (CEPAL 2010).

El presente estudio pretende valorar la producción orgánica en café como una alternativa de producción y reconocer la importancia que ésta tiene en la mitigación al cambio climático. Pues por su naturaleza de producción fomenta el uso de insumos naturales locales, maximiza el reciclaje de nutrientes y elimina la contaminación por fabricación y transporte de agroquímicos (Bray *et al.* 2002; Saito 2004). Estos elementos de la certificación orgánica generan efectos directos en la reducción de las emisiones de dióxido de carbono. Bajo este marco, se comparó la huella de carbono de sistemas de producción de cafés certificados y convencionales para el ciclo cafetalero 2010 y 2011 en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y la Concordia, México. La finalidad pretendió identificar la magnitud de las emisiones en ambos sistemas productivos y apoyar el desarrollo de estrategias para la reducción de las emisiones de GEI en el sector cafetalero.

Se constató que los productores convencionales hacen uso de fertilizantes en dosis bajas; solamente realizan una aplicación por año y en dosis mínimas que corresponden en promedio 304 kg/ha, de los cuales 58 kg son de nitrógeno. En el proceso de industrialización, específicamente en el beneficiado húmedo las emisiones son relativamente bajas tanto en el sistema certificado, como en el convencional. Esto se debe a que la fermentación se realiza en forma natural. Además, los productores hacen uso de combustibles fósiles únicamente en el despulpado y transporte del café. En suma, esto significa que para ambos sistemas productivos sus emisiones son relativamente bajas.

5.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron encuestas a productores, organizaciones y procesadores de café para determinar la huella de carbono de sus actividades de producción. Se compararon productores certificados y convencionales en el ciclo cafetalero entre octubre 2010 a septiembre 2011. Se realizaron un total de 61 entrevistas; 31 a productores certificados y 30 a productores convencionales.

5.2.1 Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia, localizados en el estado de Chiapas, México (Figura 5.1). Estos municipios pertenecen a la región económica La Frailesca²⁴ y comprenden una porción de la Reserva de la Biósfera El Triunfo. Geográficamente se encuentran entre los paralelos 15°33' y 15°56' de latitud norte; y entre los meridianos 92°26' y 92°46' de longitud oeste; altitud entre 800 y 2 800 m. Los tres municipios juntos corresponde al 4.6% del territorio Chiapaneco (INEGI 2010).

²⁴ La Frailesca es una de las nueve regiones socioeconómicas del estado de Chiapas, compuesta por cinco Municipios: Ángel Albino Corzo, La Concordia, Monte Cristo de Guerrero, Villa Corzo y Villaflores.

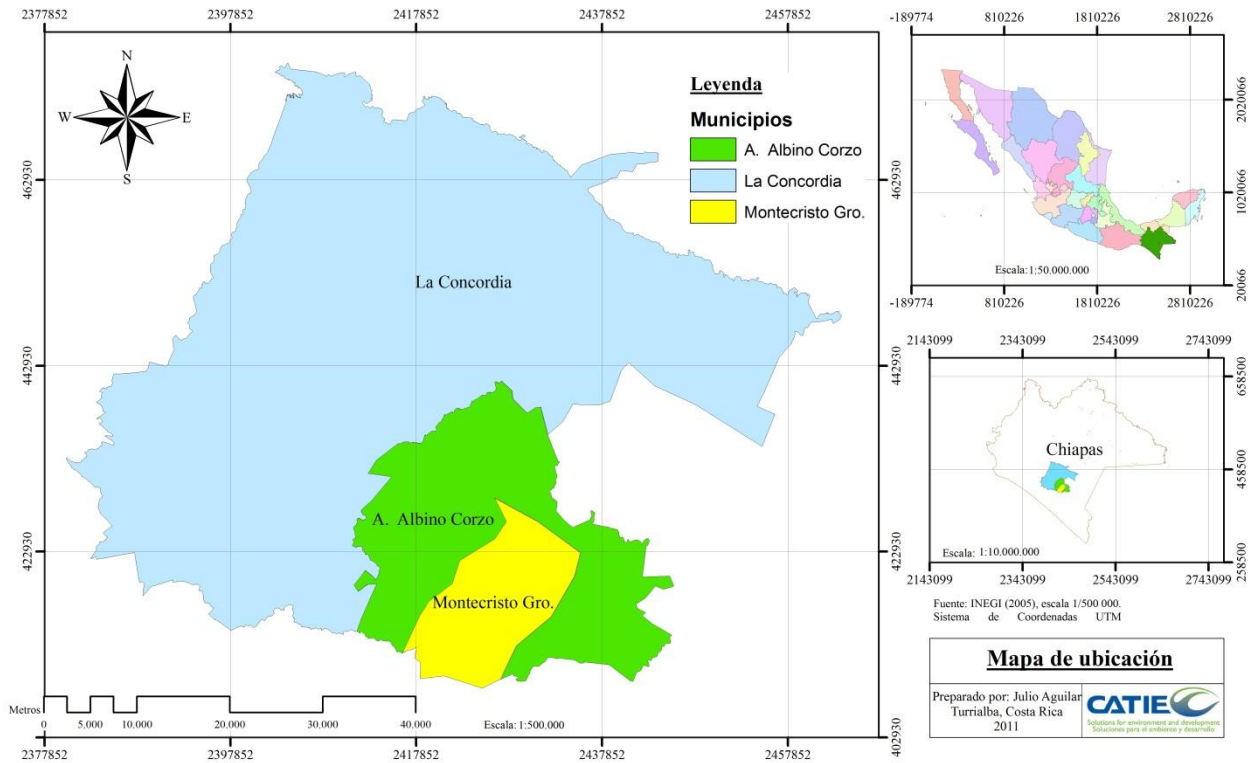


Figura 5.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio, municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia. Región IV Frailesca, Chiapas, México.
Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Descripción biofísica

Los climas representativos en el área general de estudio, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1987), son: templado húmedo en las partes altas de la Sierra Madre, templado subhúmedo en la parte media de las faldas de la misma cadena montañosa, semicálido y cálido subhúmedo en las planicies. Todos los climas presentan lluvias en verano, desde fines de mayo hasta principios de octubre (Salinas 2009; INEGI 2010). La temperatura oscila entre los 14 – 26°C y la precipitación media anual entre 1100 – 4000 mm.

5.2.3 Fisiografía

El área de estudio pertenece a la provincia fisiográfica Tierras Altas de Chiapas-Guatemala (cordillera Centroamericana), específicamente a la subprovincia Sierra Madre de Chiapas (Müllerried 1982). Esta es una cadena montañosa que se extiende en dirección noroeste-sureste. De acuerdo a la exposición de sus laderas, se distinguen las vertientes del Pacífico y de la Depresión Central del estado. Ambas vertientes cuentan con tres relieves: (a) crestas alargadas (por arriba de los 2,000 msnm), (b) macizo montañoso de pendientes fuertes a escarpadas (entre los 1,000 y los 2,000 msnm) y (c) laderas con pendientes de moderadas a fuertes (bajo el límite de los 1000 msnm) (SEMARNAP 1998). En cuanto a los tipos de suelos dominantes, el área general de estudio está conformada principalmente por litosol, acrisol, luvisol y fluvisol, cambisol y leptosol (SEMARNAP 1998).

5.2.4 Hidrología

Es altamente reconocida por ser una región receptora de agua y es la principal zona que favorece al mantenimiento del flujo de agua abasteciendo a los centros de población aledaños, así como al sistema de ríos Grijalva-Usumacinta a lo largo de los cuales se ubican cuatro de las más importantes presas hidroeléctricas del país: La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas. Estas generan un tercio de la energía hidroeléctrica producida en el país (SEMARNAP 1998).

5.2.5 Criterios de selección de productores

La identificación y selección de productores se realizó utilizando las bases de datos de la Comisión para el Fomento y Desarrollo del Café (COMCAFE), delegación regional La Frailesca; de la Asociación de productores Finca Triunfo Verde (FTV), y la lista de productores convencionales de Café California. Según el censo cafetalero 2009-2010 existen 5394 productores cafetaleros en la zona de estudio, ubicados en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia (base de datos COMCAFÉ delegación regional La Frailesca).

Se realizó un muestreo estratificado al azar para capturar la variación según los estratos de mayor interés entre los sistemas de producción orgánico y convencional. Los criterios de selección fueron:

- **Zona altitudinal**, que determina el potencial para la producción de café de calidad: zonas por debajo o igual a 1000 msnm *versus* zonas por encima de 1000 msnm.
- **Sistema de producción** del café: producción convencional *versus* producción orgánica.
- **Tamaño de las parcelas de café**: Menores o iguales a 5 ha (pequeño) y mayores a 5 ha (grande)

Se eligieron un total de 61 productores, de los cuales 30 fueron productores convencionales y 31 certificados, ubicados en las siguientes localidades: Nueva Palestina, Nueva Colombia, Las Maravillas, Plan de la Libertad, Monterrey, Las Brisas, Loma Bonita, La Paz, Jerusalén y Querétaro.

Cuadro 5.1. Selección de parcelas de café (n=61) bajo sistemas de producción orgánica y convencional, zona altitudinal y tamaño de parcela en la región Frailesca para el cálculo de la huella de carbono.

CRITERIO DE SELECCIÓN	ZONA ALTITUDINAL						TOTAL DE FINCAS
	BAJURA <=1000 msnm			ALTURA >1000 msnm			
	Comunidades: Jerusalén, Nueva Palestina y Plan de Libertad.			Comunidades: Jerusalén, La Paz, Nueva Colombia, Nueva Palestina, Querétaro, Las Brisas, Las Maravillas, La Lucha, Loma Bonita, Monterrey, Nueva Palestina y Plan de la Libertad.			
	Tamaño		SUB	Tamaño		SUB	
	PEQ (≤5)	GDE(>5)	TOTAL	PEQ (≤5)	GDE(>5)	TOTAL	
ORGÁNICO	3	0	3	23	5	28	31
CONVENCIONAL	3	0	3	21	6	27	30

Fuente: Elaboración propia. PEQUEÑO. GDE: GRANDE

5.2.6 Herramientas y límites de medición de la huella de carbono

Para estimar las emisiones de GEI se utilizaron la metodología del IPCC y la norma Británica PAS-2050²⁵ (Public Available Specification) (IPCC 2006; PAS-2050 2008; PAS-2050 2011). Estas metodologías se basan en la identificación de los procesos que se consideran fuentes de emisiones de GEI directas e indirectas generados a partir de actividades antropogénicas y dan pautas para la estimación de las emisiones y cuantificación del ciclo de vida de GEI de bienes y servicios. Se identificaron, mediante un diagrama de flujo, todas las posibles fuentes de emisión originadas en las fases de producción, procesamiento, transporte y comercialización del café (Figura 5.2). El análisis de la huella abarcó desde el proceso de producción del café en parcela hasta su entrega al puerto de Veracruz durante el ciclo cafetalero 2010-2011. Las diferentes fuentes de emisiones identificadas fueron:

- a. Aplicación de fertilizantes sintéticos para las fincas convencionales
- b. Aplicación de fertilizantes orgánicos para fincas orgánicas
- c. Consumo de combustibles fósiles para el transporte del café en sus diferentes procesos (cereza, pergamino, oro) y transporte de insumos a la finca.
- d. Energía eléctrica empleada en el proceso de maquila del café
- e. Materiales de empaque y vivero del café
- f. Consumibles a nivel de parcela y beneficio

²⁵ Véase British Standar en <http://www.bsigroup.com/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050>.

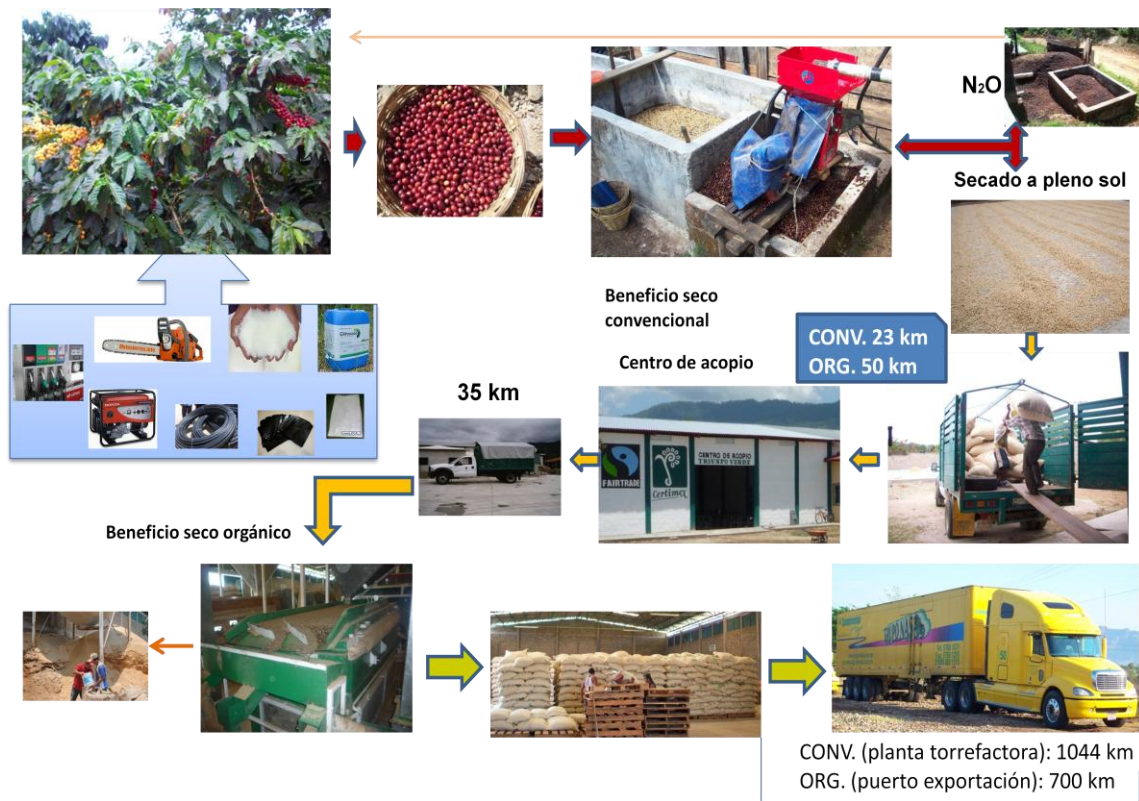


Figura 5.2. Mapa de proceso para la estimación de la huella de carbono en café, ciclo 2010-2011 de productores certificados y convencionales en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia, Chiapas, México. Fuente: Elaboración propia

5.2.7 *Recolección de datos*

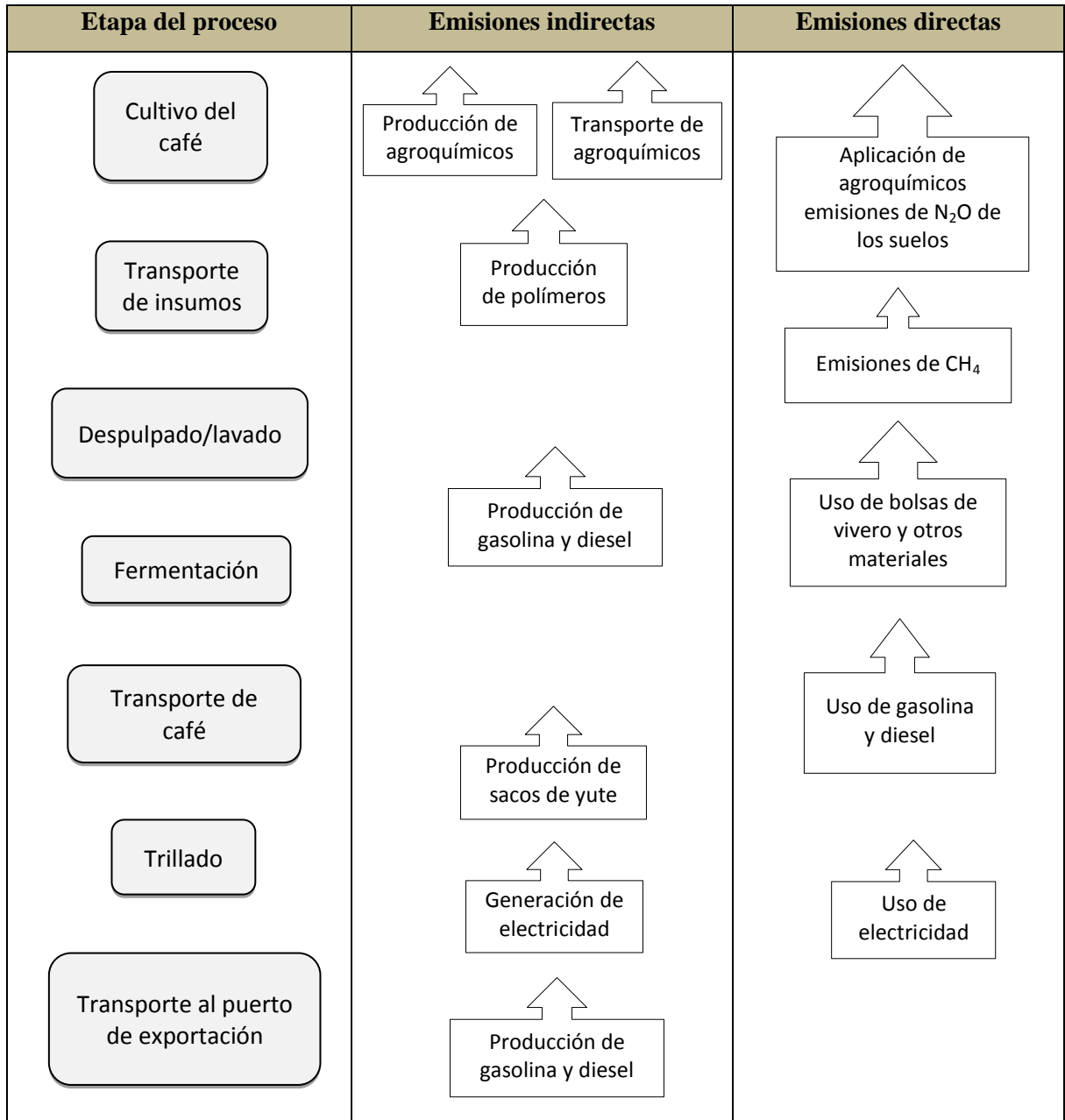
A nivel de finca, los datos primarios fueron obtenidos por medio de entrevistas a productores. En el beneficio se revisaron hojas de control de salidas del café y recibos de electricidad facilitados por la organización Triunfo Verde y la empresa Exportadora de Granos y Oleaginosas del Sureste, S.A de C.V. La información de los productores y de las organizaciones fue transcrita a una base de datos para garantizar su precisión.

Para la recolección de la información se elaboraron protocolos de encuesta acordes con el proceso de producción y transformación del café cereza a oro. La encuesta se dividió en cuatro bloques principales: (i) establecimiento y mantenimiento del cafetal; (ii) la cosecha; (iii) el beneficio húmedo y seco; (iv) y el transporte del café al puerto de exportación (Anexo 3). Esta estructuración ayudó a caracterizar y facilitar la identificación de las diferentes fuentes de emisiones directas e indirectas de GEI generadas durante el proceso de producción del café.

5.2.8 *Alcances o niveles para el análisis de la huella de carbono*

Los alcances, también llamados niveles (*scope* en inglés), implican el abordaje, la amplitud o límites del análisis de la huella de carbono. Existen dos grandes grupos: emisiones directas e indirectas. El primero se refiere a las emisiones controladas por el productor y se determinan en forma directa. En el caso particular del café se consideraron el consumo de combustibles y fertilizantes nitrogenados. Las emisiones indirectas corresponden a las emisiones generadas fuera de la finca y son controladas por otras entidades. Corresponde a todos los procesos de extracción, producción y transporte de materiales primas (PAS-2050 2008). Ejemplos concretos en el café son la fabricación de fertilizantes, transporte de insumos y generación de electricidad (Cuadro 5.2).

Cuadro 5.2. Alcances de la huella de carbono en la producción de café.



Fuente: elaboración propia.

5.2.9 Supuestos de la estimación de la huella de carbono

Los supuestos que fueron considerados durante el proceso de cálculo de la huella de carbono son los siguientes:

- Los datos recabados para el análisis de la huella de carbono son representativos de la producción de café en la zona de estudio.
- Para el peso del café, se asumen las siguientes conversiones: 1 caja = 65 kg de café cereza o uva y su equivalente a 15.25 kg en café pergamino, 245 kg de cereza = 46 kg oro.
- El rendimiento del café pergamino a oro representa el 83%. Es decir, cada 100 kg de café procesado equivalen a 83 kg de café oro.
- Los posibles impactos ambientales asociados a la producción de bienes de capital²⁶ no se incluyeron en el estudio. Pues se supone que los impactos son muy marginales debido a la larga vida útil de los equipos, herramientas e instalaciones. Por lo tanto, no se espera que haya una influencia significativa en términos de emisiones.
- El 100% de la producción de café pergamino de un productor es comercializado, y se destina a maquila para su posterior envío al Puerto de Veracruz.
- El proceso del transporte del café al puerto de Veracruz, se asume que los camiones de carga van en su capacidad máxima.
- De acuerdo a la cláusula 5.5 PAS-2050, indica que debe evaluarse el impacto del cambio de uso del suelo que ocurren durante o después del 1 de enero de 1990 (PAS-2050 2008). Las 61 fincas analizadas en este estudio se inició el cultivo de café desde 1960, por lo tanto, se eximen de esta cláusula.

²⁶ Consumibles con vida útil mayor a cinco años, se clasifican como “**bienes de capital**”. Estos se refieren a los activos fijos utilizados en la producción, tales como equipos, maquinarias y edificios (PAS-2050 2010).

5.2.10 Exclusiones de la estimación de la huella de carbono

- La energía humana y el transporte de los trabajadores requerida para la cosecha del café, queda excluido (PAS 2050).
- Los subproductos de granos de café (pulpa, aguamiel y cascabillo) producen emisiones de N₂O cuando se aplican como abonos al suelo. Sin embargo, para fines de este estudio, estas emisiones fueron excluidas por su pequeña magnitud (Attarzadeh y Noponen 2010).
- La mayoría de la composición arbórea (sombra) son leguminosas que al ser podadas generan emisiones directas de N₂O (calculadas en IPCC como residuos de cultivos). No se incluyeron estas emisiones porque no se logró cuantificar la cantidad de material podado y no se dispone de un factor de emisión para esta actividad.

5.2.11 Análisis de emisiones de GEI en el sistema de producción de café

El proceso de estimación de la huella de carbono en café está definido en dos fases. La primera corresponde a estimar todas las emisiones de GEI generadas en finca hasta obtener el café cereza. La segunda contempla las emisiones generadas en el proceso (beneficio húmedo y seco) del cual se obtiene como producto final el café oro. Bajo estos dos bloques, se hace una descripción y caracterización de cada una de las fuentes de emisiones y posteriormente se obtiene una estimación total de la huella.

5.2.11.1 Emisiones directas de N₂O por manejo de fertilizantes

El N₂O se produce naturalmente en los suelos a través de procesos de nitrificación y desnitrificación. La nitrificación es la oxidación microbiana aeróbica del NH₄⁺ en nitrato (NO₃⁻) y la desnitrificación es la reducción microbiana anaeróbica del NO₃⁻ en gas de nitrógeno (N₂) (IPCC 2006). Las emisiones de N₂O pueden ser directas o indirectas. Las directas se derivan de los suelos como consecuencia de los aportes de nitrógeno (de fertilizantes sintéticos, el nitrógeno orgánico) e indirectamente a través de la lixiviación y volatilización de NH₃ (amoníaco) y NO_x (óxidos de nitrógeno) del nitrógeno aplicado (ecuación 5.1), de la combustión de combustibles fósiles y de la quema de biomasa (IPCC

2006). Para este estudio se consideraron tanto las emisiones directas e indirectas producto de la aplicación de fertilizantes sintéticos y orgánicos (IPCC 2006).

Ecuación 5.1

$$\text{CO}_2\text{e} = \text{N}_{\text{Tn}} * (1-\text{FG}) * \text{GWP} * \text{EF}_\text{N} * 44/28$$

Dónde: CO_2e representa las toneladas de carbono equivalente emitidos. N_{Tn} son las toneladas de nitrógeno utilizadas en la fertilización. EF_N es el factor de emisiones por nitrógeno (valor predeterminado 0.01). GWP es el potencial de calentamiento global del N_2O (por defecto 310). FG es la fracción que se volatiliza como NH_3 y NO_3 (valor por predeterminado 0.1). $44/28$ (1.57) es la relación molecular entre el CO_2 y el N_2O .

Las emisiones derivadas de la producción de los fertilizantes nitrogenados (urea, 17-17-17 y 18-12-06), se calcularon en función de su ciclo de vida de acuerdo con los datos de SIMAPRO (2010). Para producir un kg de cada producto emitieron 3.3, 1.669 y 1.632 kgCO_2e , respectivamente. En el caso de los abonos orgánicos, sus emisiones por kg de producto producido equivalen a 0.332 kgCO_2e (SIMAPRO 2010).

5.2.11.2 Emisiones por consumo de combustibles fósiles

El consumo de combustibles fósiles se utiliza en la producción del café para vehículos de carga, despulpadoras, motosierras y generadores eléctricos. Se mantuvieron los mismos niveles de emisión de CO_2 para todas las actividades y se asumió el 100% de la oxidación del contenido de carbono del combustible. A continuación se hace una descripción detallada de cada proceso:

➤ Consumo de combustibles en finca

En este rubro se incluyen la gasolina, el diesel y los lubricantes utilizados en las fincas para las diferentes actividades realizadas en un ciclo productivo del café. Para el cálculo se consideró el combustible consumido en el transporte de almácigos de café y de los insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas, etc.). Las emisiones producidas por transporte pueden calcularse de dos formas distintas: a través de la cuantificación de consumo de combustible o por

kilometraje por vehículo (IPCC, 2006). Para fines de este estudio se utilizó el enfoque de consumo de combustible, dado que los productores registran este dato. La cantidad de combustibles para los equipos (despulpadora, motosierras y generador eléctrico) se determinó de acuerdo con el número de litros consumidos en las actividades de regulación de sombra y cosecha. En el despulpado se tomaron como parámetros de medida la cantidad de cajas de café cerezo procesadas por cada litro de gasolina, y en el desombre el número de litros consumidos durante esta actividad.

➤ **Transporte del café pergamino húmedo y seco**

Las emisiones de transporte del café pergamino húmedo y seco se calcularon de acuerdo a la cantidad de combustible consumido por viaje, el número de viajes realizados y la cantidad total de café transportada. Para el transporte del café húmedo, un 88% de los productores hacen uso de vehículo, mientras que el resto lo transportan con bestias o en carretillas (solo en el caso de parcelas a 1 km del hogar). En el caso del transporte del café pergamino seco, el 100% de los productores entrevistados hacen uso de vehículo pues en promedio las comunidades se ubican a 37 km del centro comercial (Jaltenango).

➤ **Transporte al puerto**

Las emisiones por transporte al puerto se calcularon de acuerdo a la capacidad de carga de los camiones utilizados. Un tráiler carga en promedio un lote de 400 sacos de café (69 kg café oro/saco) equivalente a 27,600 kg de café oro más 400 kg por concepto de costales de yute (1 kg/yute)²⁷. Para determinar la cantidad de litros de diesel consumidos en el trayecto al Puerto de Veracruz, se requirieron los siguientes datos: rendimiento del motor, km recorridos (se tomó como referencia el registro inicial y final del odómetro) y el número de sacos de café transportados. Para obtener una media general se realizaron 16 entrevistas a diferentes choferes que transportan café al Puerto de Veracruz. Una vez determinada la cantidad de combustibles fósiles usada en las actividades descritas, se cuantificó la cantidad de CO₂ emitida usando la siguiente ecuación:

²⁷ Datos obtenidos de las entrevistas con los transportistas.

Ecuación 5.2

$$\text{CO}_2\text{e} = \frac{\text{C} * \text{EF}}{1000}$$

Dónde: CO_2e representa las toneladas de GEI emitidas, en unidades equivalentes de CO_2 , C son los litros de combustibles utilizados y EF es el factor de emisiones del combustible (2.83 kg $\text{CO}_2\text{e/l}$ para diesel y 2.33 $\text{CO}_2\text{e/l}$ para gasolina).

5.2.11.3 Emisiones por consumo de energía eléctrica

Las emisiones por consumo de energía eléctrica se calcularon de acuerdo a la magnitud de energía consumida (expresada en kWh) en el proceso de maquila del café en el 2010. Para obtener esta información se verificaron todos los recibos de energía eléctrica del año 2010 y los resultados de maquila (kg oro) durante el periodo de medición. Para efectos comparativos se obtuvieron datos de dos beneficios: un beneficio conformado por cuatro cooperativas, de las cuáles Triunfo Verde forma parte y otro de una empresa familiar (EGOS) donde procesan la gran mayoría del café convencional de los productores entrevistados. Para determinar las emisiones por consumo de energía eléctrica se utilizó el factor de emisión actual (ecuación 5.3), estimado por el Programa GEI México siguiendo la descripción de la metodología ACM 00002 (INE-SEMARNAT 2005).

Ecuación 5.3

$$\text{Emisiones} = \text{Ce} * \text{FE}$$

Dónde:

Emisiones= tCO_2e por consumo KW año⁻¹

Ce= consumo de electricidad kW año-1

FE= Factor de emisión **0.4698** (kg $\text{CO}_2\text{e/kWh}^{28}$) estimado por el Programa GEI México.

²⁸ kWh: Es la unidad de consumo de energía que equivale a la energía desarrollada por una potencia de un kilovatio (kW) durante una hora.

5.2.11.4 Materiales de empaque y vivero del café

De acuerdo a la norma PAS 2050, se incluyen todos los materiales utilizados con ciclos de vida menores a cinco años. Los materiales considerados en este estudio fueron bolsas de polietileno, plástico negro, hilo de amarre, bolsas de polipropileno y sacos de yute. Las emisiones se calcularon de acuerdo a la producción y ciclo de vida de los productos (ecuación 5.4). Para ello se tomaron como referencia principal los datos generados por SIMAPRO para el ciclo de vida de los productos (SIMAPRO 2010).

Ecuación 5.4

$$\text{CO}_2\text{e} = (\text{peso total} * \text{GWP})/\text{duración}$$

Dónde: CO₂e representa las toneladas de carbono equivalente emitidos

Peso total: número de kg total de producto utilizado

GWP: valor de Potencial de Calentamiento Global expresado en kg CO₂e por kg de producto

Duración: ciclo de vida del producto

5.2.12 Factores de emisión de Gases de Efecto Invernadero

Los factores de emisión representan la relación que existe entre la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera respecto a una unidad de actividad (unidad funcional). Los factores de emisión, en general, se pueden clasificar en dos tipos: los basados en procesos y los basados en censos. Por lo general, los primeros se utilizan para estimar emisiones de fuentes puntuales y usualmente se combinan con los datos de actividad recopilados en encuestas o a través de balances de materiales (INE-SEMARNAT 2005). La mayoría de los factores de emisión usados para este estudio se tomaron del IPCC 2006, de SIMAPRO 7.3 siguiendo el protocolo del IPCC 2007 GWP respecto de la evaluación del ciclo de productos y del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, México (INEGEI) (Cuadro 5.3).

Cuadro 5.3. Factores de emisión de gases de efecto invernadero empleados en la estimación de la huella de carbono en café en sistemas de producción orgánica y convencional, región Frailesca, Chiapas.

Fuentes de emisiones	Factores de emisión	Descripción
Combustibles fósiles		
Diesel	2.83	IPCC-2006, factor de emisión para diesel (default = 2,83 Kg CO ₂ e l ⁻¹)
Gasolina	2.33	IPCC-2006, factor de emisión para gasolina (2,33 kg CO ₂ e l ⁻¹)
Electricidad		
Para fuentes hídricas	0.11	IPCC-2006, emisión 0,11 (Ton CO ₂ /MWh) default
Programa GEI México	0.4698	INEGEL, Factor de emisión eléctrico 2008
Finca		
Fertilizantes (directas)	0.01	IPCC 2006, Emisiones de N ₂ O de los suelos gestionados, capítulo 11, cuadro 11.1. EF1 para aportes de N de fertilizantes minerales, abonos orgánicos y residuos agrícolas, y N mineralizado de suelos minerales a causa de pérdida de carbono del suelo [kg N ₂ O-N (kg N)-1]
Volatilización de N ₂ O (indirectas)	0.01	IPCC-2006, capítulo 11, cuadro 11.3. Emisiones de N ₂ O de la deposición atmosférica de N en los suelos y en las superficies del agua [kg N-N ₂ O (kg NH ₃ -N + NO _x -N volatilizado)-1]
Lixiviación/escorrimento de N ₂ O (indirectas)	0.0075	IPCC, 2006, capítulo 11, Cuadro 11.3. EF5[lixiviación/escorrimento], kg N ₂ O-N (kg N lixiviación/escorrimento)
FRAC volatilización de fertilizantes (indirectas)	0.1	IPCC, 2006, capítulo 11, Cuadro 11.3. Fracción de N de fertilizantes sintéticos que se volatiliza como NH ₃ y NO _x en diferentes condiciones <i>i</i> , kg N volatilizado (kg N aplicado),
FRAC leaching/runoff	0.3	IPCC, 2006, capítulo 11, Cuadro 11.3. FracLIXIVIACIÓN-(H) [pérdidas de N por lixiviación/escorrimento en regiones donde Σ(lluvia en la estación lluviosa) - Σ (EP en el mismo período) > capacidad de retención del agua del suelo, o donde se emplea irrigación (excepto por goteo)], kg N (kg N agregado o por deposición de animales en pastoreo)
Compost N 2% 1 Kg	0.332	Análisis de Ciclo de Vida SIMAPRO 7.3, siguiendo el protocolo del IPCC 2007 GWP
Procesos industriales agroquímicos (KgCO₂e por kg de producto producido)		
Urea N 46%	3.3	Análisis de Ciclo de Vida SIMAPRO 7.3, siguiendo el protocolo del IPCC 2007 GWP
Herbicida 2-4-D	3.06	
Herbicida Glifosato	16	
18-6-12%	1.63296	
Triple 17	1.669026	
Consumibles (KgCO₂e por kg de producto producido)		
Sacos de yute	0.583	Análisis de Ciclo de Vida SIMAPRO 7.3, siguiendo el protocolo del IPCC 2007 GWP
HDPE	3.08	
Polipropileno	3.53	

5.2.13 Cálculo de la huella de carbono

Se incluyeron todos los GEI generados en el sistema de producción de café. Todos los gases fueron convertidos a unidades de **CO₂ equivalentes** (CO₂e), unidad común que permite llevar una contabilidad de las emisiones de los GEI's de acuerdo con el potencial de calentamiento global (GWP²⁹) de cada uno de ellos. Para calcular la huella de carbono, los datos fueron capturados y calculados en Excel, donde se procesaron (de acuerdo a los factores de emisión) las diferentes emisiones en los dos sistemas productivos. Los resultados totales de la huella de carbono se presentan en forma segregada, es decir la huella a nivel de café cerezo y café oro o verde. Esto significa que en la huella de café cerezo, sólo se incluyen las emisiones generadas desde la parcela hasta que el café es obtenido en cerezo. La huella de café en oro incluye todas las emisiones generadas desde el beneficiado húmedo y seco hasta su entrega en el puerto de Veracruz; quedando como unidades funcionales³⁰ el *kgCO₂ equivalentes por kg de café cerezo* y el *kgCO₂ equivalentes por kg de café oro* producidos. Posteriormente, se realiza un análisis de la huella total, resultante de la sumatoria de todas las emisiones generadas en parcela, en el proceso y en el transporte del café oro hasta su entrega final en el puerto.

²⁹ Potencial de calentamiento atmosférico (PCA) es un término usado para describir el impacto de más de 100 años de una unidad de gas de efecto invernadero en relación con una unidad equivalente de dióxido de carbono (PAS-2050).

³⁰ Las unidades funcionales representan la carga ambiental por unidad de producto originada en el proceso en términos de CO₂e.

5.2.14 Análisis estadístico

Los datos se ordenaron en una tabla de Excel de doble entrada en donde las filas corresponden a los productores y las columnas a las diferentes fuentes de emisiones por finca (kg CO₂e) y sus respectivas subhuellas. Se empleó el programa estadístico InfoStat Profesional versión 2011 para todos los análisis (Di Rienzo *et al.* 2011). Se agruparon las emisiones por combustibles y consumibles (porque individualmente representan una proporción muy baja de emisiones, quedando finalmente con diez variables) (Cuadro 5.4).

Cuadro 5.4. Relación de variables empleadas para el análisis de la huella de carbono en sistemas de producción convencional y orgánica en la región Frailesca, Chiapas, México.

Variables de clasificación	Huella	Categoría de emisiones	Variables de interés (valores promedios)
Orgánico versus convencional	Kg CO₂e por kg cerezo	Emisiones de N ₂ O	Emisiones de N ₂ O
		Producción fertilizantes	Producción de fertilizantes
		Herbicidas	Herbicidas
		Transporte de fertilizantes	Combustibles y transporte
		Transporte de almácigos	
		Gasolina empleado para generador de electricidad	
		Gasolina usado para motosierra	
		Gasolina usado para la despulpadora	
		Bolsas de vivero	Consumibles en la parcela
		Bolsas de polipropileno	
	Kg CO₂e por kg oro	Transporte café pergamino húmedo (de la parcela a la comunidad)	Combustible para transporte del café de la parcela al beneficio
		Transporte café pergamino seco (de la comunidad a centro de acopio)	
		Transporte café pergamino del centro de acopio al Beneficio Seco	
		Transporte beneficio al puerto	Combustible para transporte al puerto
		Electricidad	Electricidad
		Sacos de yute	Sacos de yute
		Plástico negro	Consumibles en el beneficio
		Hilos de amarre	

Se realizó un análisis de varianza (ANAVA) y una prueba de comparación de medias LSD de Fisher con un $\alpha=0,05$ para comparar las diferentes variables indicadas en el Cuadro 5.3. Se modeló la estructura de varianzas para cada tratamiento. En los casos donde no se cumplieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se realizaron transformaciones de los datos a rangos (estadístico de orden). Este procedimiento consistió en sustituir los valores originales por enteros consecutivos de 1 a n , donde n es el número máximo de datos disponibles (Balzarini *et al.* 2008). El análisis estadístico se realizó mediante la utilización de *modelos lineales generales y mixtos*, desarrollando el siguiente modelo $y = \mu + \text{tipo de productor} + \varepsilon$.

Dónde:

Y = variable respuesta

μ = media general

Tipo de productor = Efecto del i -ésimo sistema de producción (orgánico vs convencional)

ε = Término de error aleatorio independiente supuestamente distribuido normal con media cero y varianza constante.

En los casos donde se encontraron diferencias entre los tratamientos iniciales (convencional vs orgánico), se procedió a realizar análisis por separado de los diferentes tratamientos que conforman cada bloque (café orgánico y oro).

5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.3.1 *Comparación de la huella de carbono en sistemas de café orgánico y convencional*

5.3.1.1 **Huella integrada (total)**

La huella integrada representa la suma total de las emisiones generadas desde el proceso de producción, procesamiento en el beneficio húmedo y seco y su entrega final en el Puerto. Los resultados indican que *por cada kilogramo de café producido* se emiten 0.33 (± 0.17) kg de CO₂e bajo el sistema convencional y 0.11 (± 0.04) CO₂e en el orgánico. La diferencia entre ambas emisiones es significativa ($p = < 0.0001$) (Figura 5.3). Dichos resultados demuestran que a través de acciones locales de pequeños productores repercuten positivamente a nivel global en la reducción de emisiones de GEI's.

Otros estudios de huella en café producido en Tanzania, certificado por Rainforest, procesado por Tchibo y consumido en Alemania, se encontró que la emisión por taza de café equivalen a 0.059 kg de CO₂e. De estos, el 44% proviene del uso de agroquímicos en la finca (25.96 gramos/taza), el 30% en la preparación de la bebida de café y el resto, 26% es generado por el transporte, torrefacción, empaque, etc. (Tchibo 2008a; Tchibo 2008b). Con base en estos resultados, se demuestra que alrededor del 50% de las emisiones totales del café se generan a nivel de finca, lo cual indica que un productor de café tiene un nivel de aporte significativo en la construcción de una huella total.

En otro estudio, realizado por Stop-Climate-Change, se analizaron las emisiones de CO₂ en la producción de plátanos orgánicos en Guayaquil, Ecuador. Los datos incluyen las emisiones generadas en la producción agrícola y transporte FOB³¹. La huella reportada en este proceso suma un total de 0.173 kg de CO₂e por kg de banano. En el contexto de la producción orgánica del café mantiene se observa que el café comparado con banano tiene menores emisiones, ya que para producir un kg de café oro se emiten 0.11 kgCO₂e (Krawinkel 2010).

³¹ *Free On Board (FOB)*.

En la huella a nivel de *café cereza* se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0001$) entre ambos sistemas, teniendo como media general 0.30 (± 0.17) kg de CO₂e por kg de café cereza convencional y 0.07 (± 0.04) kg de CO₂e por kg de café orgánico producidos (figura 1.4). Por lo tanto, el café cereza orgánico tiene menor huella de carbono a pesar de su baja productividad y de las emisiones generadas por la aplicación de abonos orgánicos de tipo compost. La causa principal de esta diferencia son las emisiones derivadas de la manufactura de fertilizantes nitrogenados y su posterior liberación de óxido de nitroso en los suelos. En los sistemas convencionales estas emisiones representan un 94% de la huella total.

Estudios realizados en fincas cafeteras en Nicaragua y Costa Rica reportan una huella de 0.20 y 0.27, respectivamente. Siendo inferiores con lo reportado en este estudio. Por otro lado, las emisiones de las fincas orgánicas en Costa Rica son ligeramente superiores con lo obtenido en este estudio y en las fincas orgánicas en Nicaragua presentan huellas similares (Cuadro 5.5). Las diferencias encontradas en los países mencionados se deben principalmente a los límites considerados en el estudio, pero principalmente está determinado por la productividad, dado que la magnitud de la huella es expresada por kg de café cereza.

Cuadro 5.5. Estudio comparativo de huella de carbono en fincas cafeteras bajo sistemas de producción convencional y orgánico, Nicaragua y Costa Rica, 2010.

País	Tipo de productor	Número de fincas	Rango tamaño de finca (ha)	Productividad (fanegas/ha)	KgCO₂e/kg café cereza
Nicaragua	Convencional	16	28-91 (45)	45	0.20
Nicaragua	Convencional	19	0.7 – 4.9 (2.6)	30	0.13
Costa Rica	Convencional	1	7	61	0.27
Chiapas, Mx	Convencional	31	1 a 13 (4.57)	15	0.30
Nicaragua	Orgánico	23	0.5 – 4.2 (2.3)	23	0.05
Costa Rica	Orgánico	2	12 – 16 (14)	29	0.11
Costa Rica	Orgánico	2	0.8 – 1.05 (0.93)	40	0.13
Chiapas, Mx	Orgánico	30	1 a 10 (3.90)	12	0.07

Fuente: Elaboración propia con base en informe interno proyecto CAFNET, datos no publicados.

Cuando se compararon las emisiones correspondientes a nivel de proceso del *café oro* convencional [0.03 (\pm 0.01) kg CO₂e por kg café oro] con las del orgánico [0.04 (\pm 0.02) kg CO₂e por kg café oro], no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.6077$). Lo cual indica, que las actividades a nivel de proceso (pergamino seco a oro) son similares. Con esto se concluye que la certificación orgánica solo tiene efecto a nivel de la producción de café cerezo.

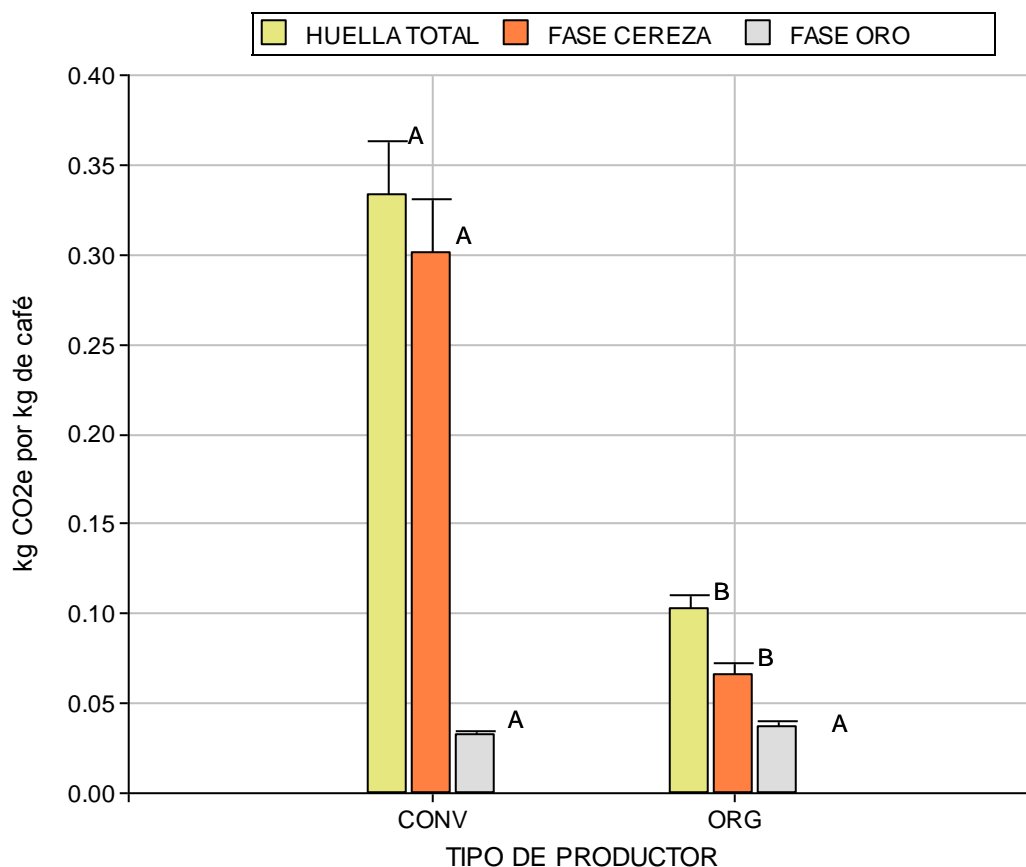


Figura 5.3. Emisiones totales promedio de GEIs (kgCO₂e por kg de café cereza y oro) en un estudio comparativo de café orgánico y convencional en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61). Las barras representa el error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$). CONV: CONVENCIONAL ORG: ORGÁNICO.

5.3.1.2 Escenario de análisis sin fabricación de fertilizantes

Cuando se excluye del análisis la fabricación de fertilizantes, la huella de carbono de café cerezo en productores convencionales se reduce en un 53%, quedando con 0.14 kgCO₂/kg cereza) (Figura 5.4). No obstante, se mantiene la diferencia significativa ($p=0.0001$) con

respecto al café cerezo orgánico. Bajo este contexto se demuestra que la mayor fuente de emisiones se derivan de la producción de fertilizantes. Estas emisiones son generadas fuera de la finca y el productor solo genera externalidad negativa por el manejo de fertilizantes. No obstante, de acuerdo a la metodología empleada basada desde un enfoque meramente economicista, indica que debe ser considerada como parte de las emisiones indirectas del productor. Esto implica por tanto plantear y abordar en la metodología de análisis de la huella de carbono sobre quién, cómo y cuándo se asumen los costos ambientales de una actividad determinada.

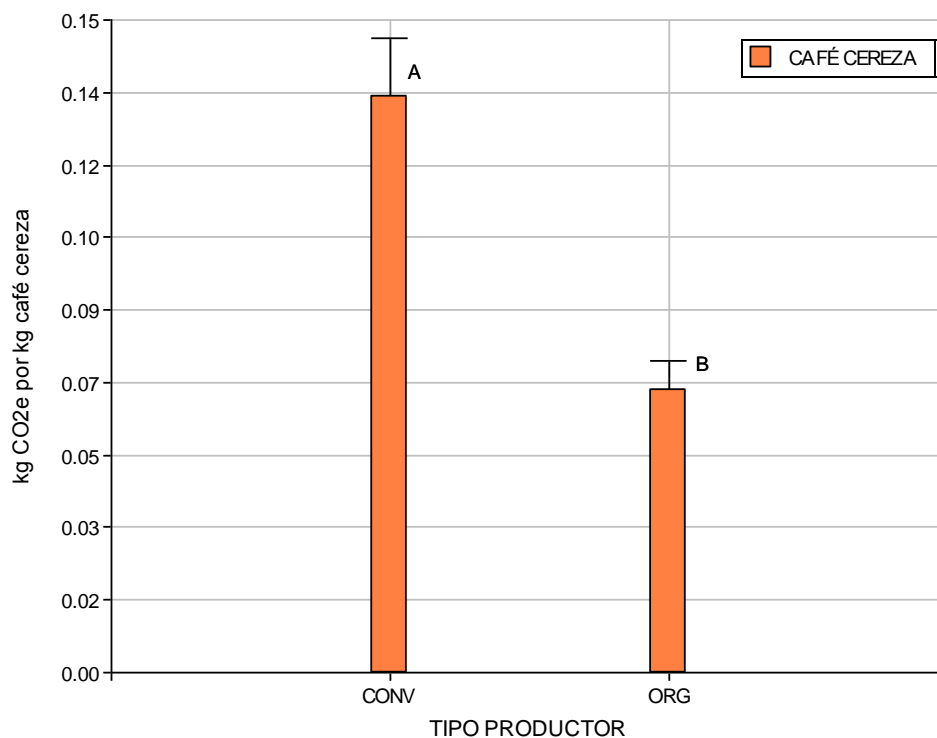


Figura 5.4. Emisiones totales (in situ) promedio de GEI's generadas en finca (kgCO₂e por kg de café cereza) en un estudio comparativo de café orgánico y convencional en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61). Las barras de error no incluyen emisiones por producción de fertilizantes. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$).

5.3.2 Desglose de la huella de carbono a nivel café cereza convencional vs orgánico

Con el fin de observar las diferentes magnitudes y diferencias en las emisiones que conforman la huella en café cerezo, se desagregaron y analizaron cada una de las variables (Figura 5.5).

La producción de fertilizantes ($p < 0.0001$) y emisiones de N_2O ($p < 0.0001$) fueron significativamente diferentes entre ambos sistemas productivos. Para las variables combustibles ($p = 0.3591$) y consumibles ($p = 0.0340$) no se observaron diferencias significativas en la emisión de CO_2 entre ambos sistemas productivos. De las emisiones generadas en el sistema orgánico se aprecia que el manejo de los desechos (producción de compost 57%) fue el que produjo más las emisiones. No obstante, si no se manejaran correctamente los desechos de cosecha sus emisiones serían un 30% superior a lo reportado en este estudio.

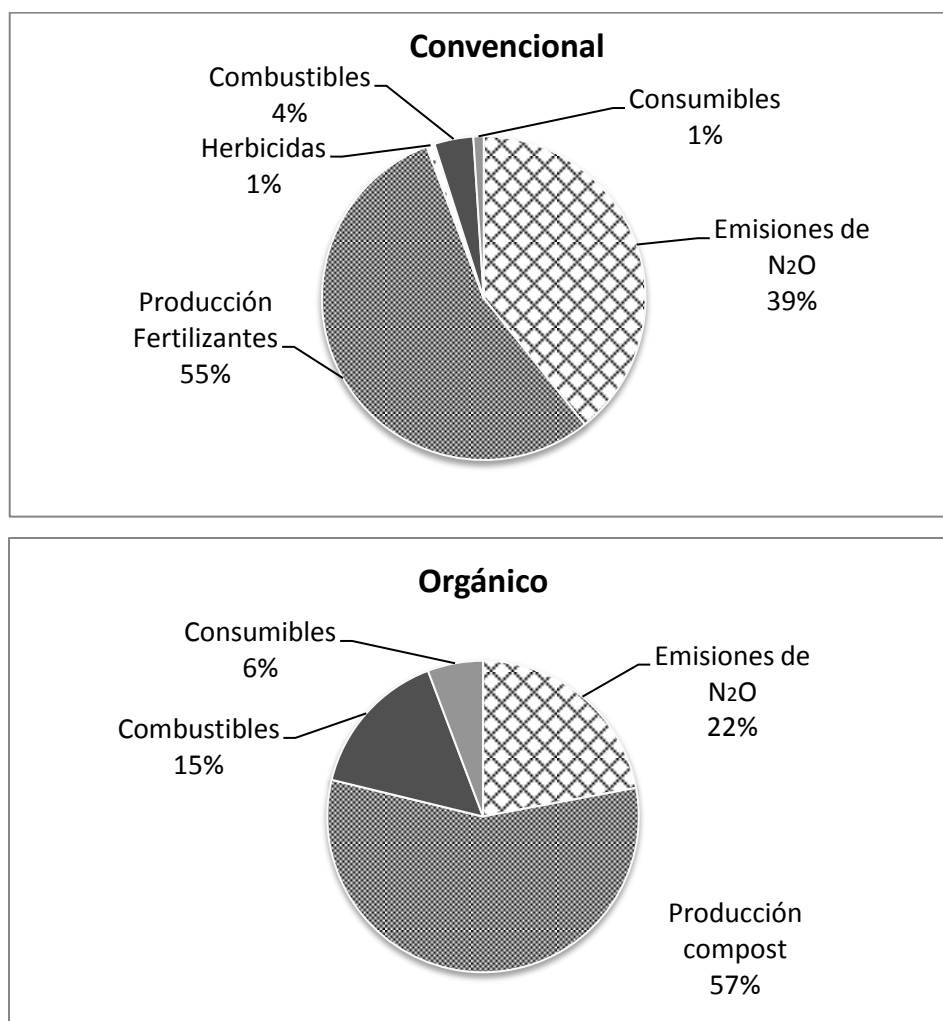


Figura 5.5. Factores principales de la composición de la huella de carbono (café cereza) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) ($n=61$).

5.3.2.1 Emisiones por producción de fertilizantes

Las emisiones por fabricación de fertilizantes fueron significativamente mayores ($p=0.0001$) en las parcelas manejadas en forma convencional (0.17 kgCO₂e por kg cerezo) que en las parcelas orgánicas (0.04 kgCO₂e/kg cereza) (Figura 5.6). Las emisiones de los fertilizantes sintéticos no son generadas en las parcelas, sino que son producto de su fabricación. Forma parte de las emisiones indirectas del sistema productivo y se contabilizan como tales.

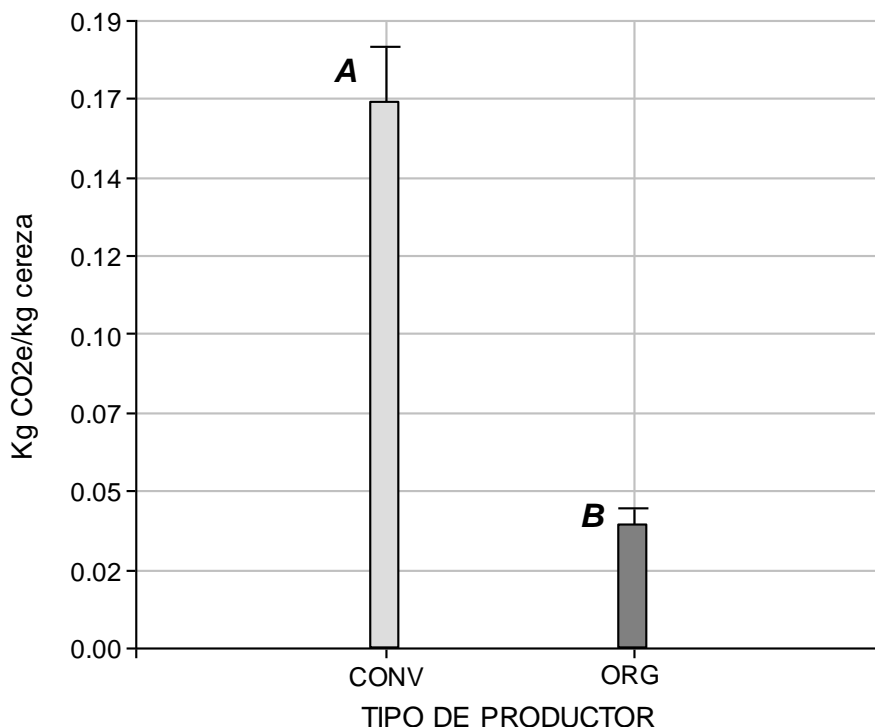


Figura 5.6. Comparación de medias de emisiones por fabricación de fertilizantes sintéticos y de composta (kgCO₂e por kg de café cereza) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61). Las barras representa el error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$). Conv= Convencional; org=orgánico.

5.3.2.2 Emisiones de N₂O

Las emisiones de N₂O por manejo de fertilizantes fueron mayores en las parcelas manejadas en forma convencional, por las mayores cantidades de N aplicado. Esto sugiere, que en términos de emisiones, los fertilizantes sintéticos tienden a emitir mayores concentraciones de N₂O con respecto a los abonos orgánicos. Por ejemplo, en el caso de los fertilizantes sintéticos

utilizados en la región se encontraron concentraciones de nitrógeno de 17, 18 y 46% de acuerdo al tipo de fertilizante, mientras que para el caso de abonos orgánicos de tipo compost es de 2% de nitrógeno (SIMAPRO 2010). Los niveles altos de óxido de nitroso se traducen en mayores emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera, lo cual se concluye que las emisiones de óxido nitroso de ambos sistemas son estadísticamente significativas, ($p=0.0001$) (Figura 5.7).

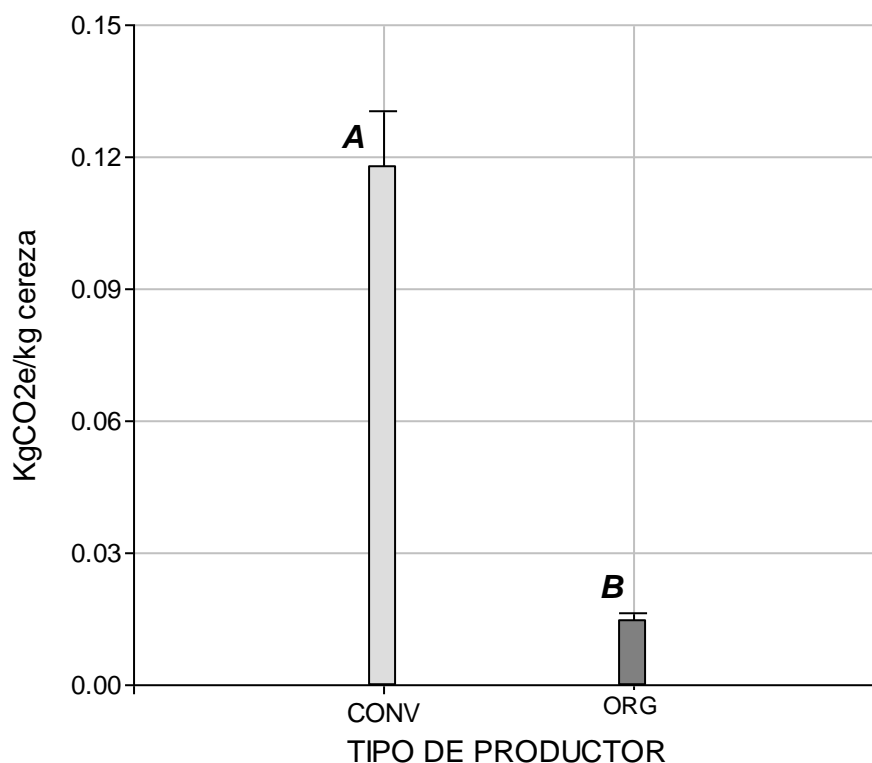


Figura 5.7. Comparación de medias de emisiones por N₂O por manejo de fertilizantes (kgCO₂e por kg de café cereza) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61). Las barras representa el error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba LSD de Fisher, $\alpha \leq 0.05$).

5.3.2.3 Emisiones por combustibles y por producción de herbicidas

No se encontraron diferencias significativas ($p=0.3591$) entre las emisiones producto del uso de combustibles de productores certificados y convencionales. Esto significa que las actividades de mantenimiento y transporte que se realizan en la parcela son similares entre ambos tipos de productores. Únicamente el 27% de los productores convencionales usan

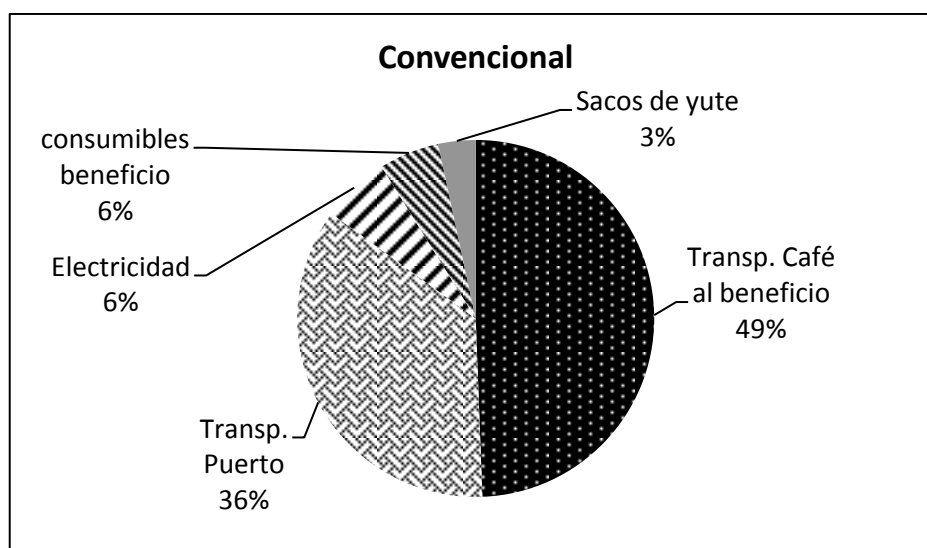
herbicidas, siendo el glifosato y 2,4 D los dos más usados. Las emisiones de los herbicidas se originan producto de su fabricación y su aporte representa sólo el 1% en la huella total (Figura 5.5, convencional).

5.3.2.4 Emisiones por consumibles en parcela

No se encontraron diferencias significativas ($p=0.1105$) en términos de emisiones producidas por el uso de materiales consumibles, lo cual indica que su uso es igual entre los productores certificados y convencionales.

5.3.3 *Desglose de la huella de carbono a nivel de café oro convencional vs orgánica*

La huella de carbono a nivel de café oro entre ambos tipos de productores no presentó diferencia significativa ($p=0.6077$), dado que las emisiones de GEI de ambos procesos son similares. Las emisiones más altas en esta fase surgen a partir del transporte del café desde la parcela hasta su punto de entrega en el Puerto (Figura 5.8). En ambos casos, el transporte del café de la parcela al beneficio representa el mayor porcentaje en la huella, seguida del transporte al puerto de exportación.



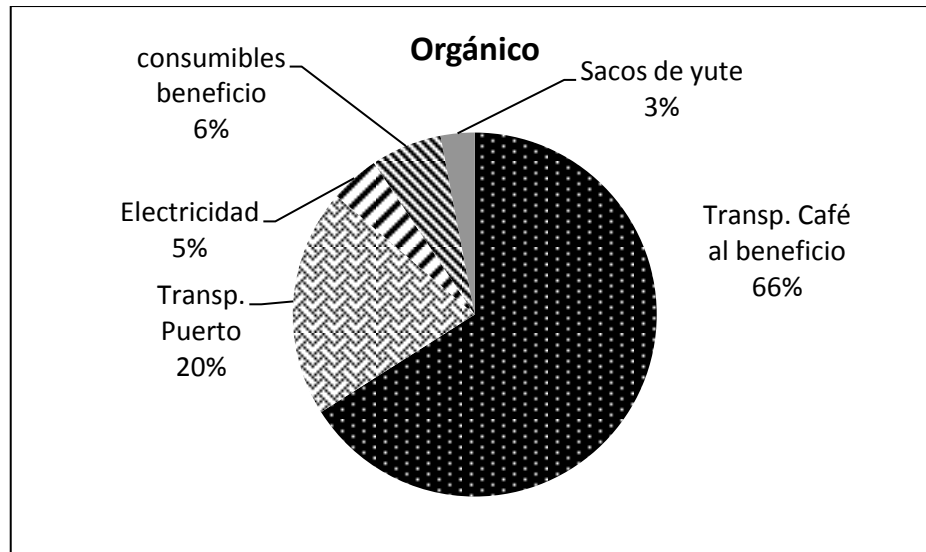


Figura 5.8. Factores principales de la composición de la huella de carbono (café oro) en un estudio comparativo de café convencional y orgánico en Chiapas, México (cosecha 2010-2011) (n=61).

5.3.3.1 Emisiones de transporte café de la parcela al beneficio

Las emisiones generadas durante el transporte del café orgánico al beneficio son significativamente mayores ($p=0.0401$) que en el caso de productores convencionales. Esta diferencia se debe a la distancia, ya que en promedio las parcelas orgánicas se ubican a 50 km al centro de acopio en la ciudad de Jaltenango. Además, los productores certificados realizan un segundo traslado del café pergamino del centro de acopio al beneficio con una distancia adicional aproximada de 35 km. Por otro lado, las parcelas de los productores convencionales se ubican en promedio a 23 km de la ciudad de Jaltenango y ellos no realizan una fase adicional de transporte.

5.3.3.2 Emisiones por consumibles en el beneficio

No se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p=0.5115$) en términos de emisiones relacionadas con el uso de materiales consumibles entre ambos tipos de productores.

5.3.3.3 Transporte al puerto

La estimación de la huella en transporte terrestre del café orgánico de Triunfo Verde concluye hasta en el puerto de exportación (FOB) con destino, generalmente, a Estados Unidos. Es transportado en carretera por 700 km, desde el beneficio seco al puerto de Veracruz (Estado de Veracruz) con un consumo promedio de 370 litros de diesel por camión. El café convencional, en contraste, es adquirido por la empresa Nestlé, teniendo como punto de entrega en la Ciudad de Toluca, en el Estado de México, a una distancia recorrida en carretera de 1044 km (SCT 2011) y con un consumo promedio de 580 litros de diesel.

La media de las emisiones de CO₂e por kg de café oro transportado en la fase final equivale 0.04 para el orgánico y 0.06 para el café convencional. Estadísticamente no se lograron comparar por presentar valores constantes (emisiones colectivas).

5.3.3.4 Electricidad

La red eléctrica es utilizada para suministrar operaciones en el beneficio seco como el alumbrado en las instalaciones y en el proceso de trillado del café. Se requiere para el funcionamiento de la maquinaria completa una gran cantidad de energía eléctrica. En el estado de Chiapas, la electricidad es generada en su mayoría por hidroeléctricas. Sin embargo, no se encontró un factor de emisión para este tipo de producción eléctrica, por lo que se utilizó un factor de emisión promedio nacional estimado por el Programa GEI México. Para fines comparativos se realizaron las mediciones de consumo de electricidad en dos beneficios, el Beneficio Unión el Triunfo y en la Exportadora de Granos y Oleaginosas del Sureste (EGOS). El consumo de electricidad en ambos beneficios se registró en los meses de enero a junio, con mayores volúmenes de procesamiento y consumo de energía en los meses de febrero a mayo (Figura 5.9). En el resto del año ambos beneficios se mantienen cerrados.

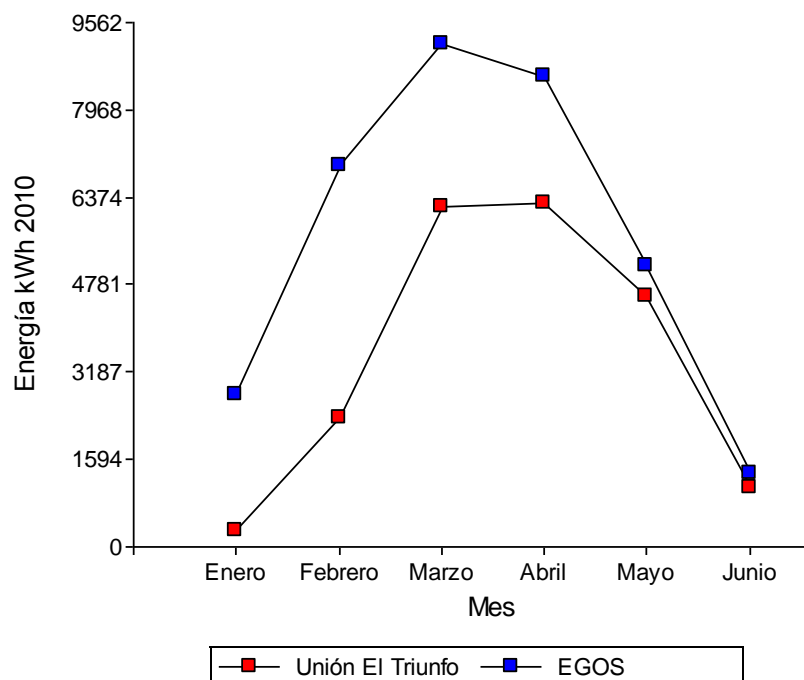


Figura 5.9. Consumo de energía beneficio Unión El Triunfo y EGOS

Los resultados de consumo de electricidad para EGOS fueron de 33,960 kWh/año para un total de procesamiento de 1, 551,925 kg de café oro, mientras que para la Unión el Triunfo el consumo fue de 20,720 kWh/año para un procesamiento total de 1, 190,986 kg de café oro. El beneficio Unión el Triunfo es eficiente energéticamente, con un 20% de rendimiento adicional de procesamiento. Esto repercute en una menor huella de carbono (Cuadro 5.6).

Cuadro 5.6. Comparación de consumo de electricidad y emisiones de dos procesadores de café en Chiapas, México.

Beneficio	Consumo electricidad por kg de café procesado (kWh)	factor emisión (kgCO ₂ e/kWh)	Emisiones de electricidad por kg de café (kg CO ₂ e)
Unión El Triunfo	0.017397351	0.4698	0.008173275
EGOS	0.021882501	0.4698	0.0102804

5.3.3.5 Sacos de yute

Los sacos de yute se le asignaron un peso de 0.666 g cada una (dato obtenido en el informe de maquila 2010) y tienen una duración de un año. En función de estos parámetros se determinó el total de emisiones. No se analizaron diferencias en las emisiones dado que presentan valores constantes entre ambos tipos de producción (ambas usan la misma magnitud del insumo).

5.4 CONCLUSIONES

El presente estudio se realizó con el fin de estimar y comparar la huella de carbono en los sistemas agroforestales con café bajo manejo orgánico y convencional. Se estimaron todas las fuentes de emisiones en CO₂e por kg de café cereza y oro producidos en 31 parcelas orgánicas y 30 convencionales y de dos procesadores, en los Municipios de Ángel Albino Corzo, Montecristo de Guerrero y La Concordia, Chiapas, México. De esta evaluación se concluye que:

- ✓ El sistema de producción de café orgánico genera menos emisiones de gases de efecto invernadero respecto del café convencional. Para producir un kg de café oro orgánico, se genera una huella de 0.11 kg de CO₂e; mientras que para el café convencional se emite 0.33 kg de CO₂e por kg de oro producido. Por tanto, la producción orgánica juega un papel importante en la reducción de las emisiones de dióxido de carbono.
- ✓ En términos comparativos, las emisiones en el proceso de producción, maquila y transporte del café convencional y orgánico mantienen una cierta similitud, diferenciándose únicamente por el uso de fertilizantes sintéticos en las fincas convencionales. Esto se debe al escaso nivel de tecnificación y baja dependencia de recursos externos en el sistema de producción de la región. Una mayor diferencia se podría apreciar en sistemas productivos donde la tecnificación de productores convencionales sea mayor.
- ✓ La estimación de la huella de carbono está en función de un proceso dinámico y económico. Es posible que el aumento de los precios en el café, incremente la capacidad de los productores convencionales para adquirir fertilizantes y por tanto, se dé un incremento en la huella de carbono reportada en este estudio.
- ✓ En la fase del proceso de café se realizan actividades colectivas (maquila y transporte al puerto de exportación, principalmente) que dificultan el cálculo de la huella individual de un productor; pues podría sobrevalorarse o subestimarse la huella.

- ✓ En términos de metodología, no existe una norma ISO por lo que hay que valerse de herramientas utilizadas en otros países para llegar a los resultados finales. Por consiguiente, es posible que la comparación de valores entre diferentes estudios no sea del todo válida, debido a las diferencias en las metodologías de cálculo y en el uso de los factores de emisión.

5.5 RECOMENDACIONES

- ✓ Hasta donde llega nuestro conocimiento, esta estimación de la huella de carbono en café es el primer estudio que se realiza en el Estado de Chiapas y que da origen a la construcción de una línea base en el sistema productivo del café. Por este motivo es necesario dar a conocer los resultados de la investigación con los actores locales encargados de tomar decisiones en el diseño de políticas públicas, que orienten a desarrollar proyectos estratégicos para la mitigación y reducción de emisiones en la caficultura Chiapaneca.
- ✓ Las estrategias para la reducción de las emisiones de GEI deben estar dirigidas sobre todo en las fincas convencionales, en mejorar la eficiencia de las fertilizaciones nitrogenadas, para reducir la fertilización sin reducir productividad. Esto implica, precisar el tiempo y las dosis de fertilizaciones en función de los requerimientos de una parcela. Es evidente que una mala gestión de fertilizantes puede causar grandes emisiones.
- ✓ Analizar el balance nutricional del café en dos ciclos productivos para evitar el efecto de la bianualidad, pues una disminución o aumento repercutirá en los resultados de la huella de carbono.
- ✓ En un próximo estudio debe considerarse la biomasa aplicada al suelo resultante de las podas de los árboles, ya que un 70% de la composición arbórea son leguminosas y por tanto, es necesario determinar el nivel de aporte en la huella de carbono total.
- ✓ La estimación de la huella de carbono en la agricultura es compleja, pues el universo de estudio es amplio y se requiere validar diversos procesos importantes en términos de emisiones. Es fundamental describir los alcances de la medición de la huella, es decir, qué aspectos se incluyen en el análisis, por mencionar el caso de la producción de fertilizantes, quién asume esas emisiones generadas. Por tanto, la huella depende mucho en cómo se calcula.

- ✓ Este estudio sienta las bases de las emisiones generadas a nivel de finca, proceso (maquila) y transporte. El siguiente paso será determinar la neutralidad del carbono. Para ello se requiere realizar estudios de secuestro de carbono en los sistemas productivos de café, para determinar el balance total de carbono, con miras a lograr la certificación de carbono neutralidad y así lograr una mayor diferenciación y plusvalía del café orgánico – Comercio Justo en el mercado internacional.

- ✓ Se sugiere a la organización Triunfo Verde adoptar medidas y políticas para la reducción del consumo de energía eléctrica en sus instalaciones y reducir el uso de combustibles en las actividades operativas; esto implicará ahorrar, mejorar la eficiencia e implementar medidas correctivas.

5.6 Literatura citada

- Attarzadeh, N; Noponen, M. 2010. Coffee processing Bencafe Matagalpa, Nicaragua. CarbonRoots carbon footprint.
- Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Casanoves, F; Di Rienzo, JA; Robledo, CW. 2008. *Manual del Usuario*, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Boege, E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México *hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. p. 16.
- Bray, D; Sánchez, J; Murphy, E. 2002. Social Dimensions of Organic Coffee Production in Mexico: Lessons for Eco-Labeling Initiatives (en línea). Consultado 10 oct. 2011. Disponible en <http://www.uky.edu/~tmute2/mexico/Mex%20PDFs/Bray-sanchez-murphy.pdf>. Society and Natural Resources 15(5):15:429-446.
- CEPAL. 2010. Metodologías de cálculo de la Huella de Carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina. Consultado 30 agosto 2011, disponible en: www.eclac.org.
- Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2011. InfoStat, versión 2011p, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- INE-SEMARNAT. 2005. Guía de elaboración y usos de inventarios de emisiones (en línea). México, D.F. Instituto Nacional de Ecología. Consultado 06 sep. 2010. Disponible en <http://www.ine.gob.mx/publicaciones.508>.
- INEGI. 2010. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos (en línea). Consultado 26 sep. 2011. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=07>
- IPCC. 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. 4 p.
- _____. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación. Consultado 30 agosto 2011, disponible en: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/contents.html.
- ITC. 2010. Climate Change and the Coffee Industry. International Trade Centre, Palais des Nations, 1211 Geneva 10, Switzerland. Consultado 30 agosto 2011. Disponible en (<http://www.intracen.org>)
- Johnson, JMF; Franzluebbbers, AJ; Weyers, SL; Reicosky, DC. 2007. Agricultural opportunities to mitigate greenhouse gas emissions. Environmental Pollution 150(1):107-124. Consultado 8 nov. 2011. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749107003016>
- Krawinkel, J. 2010. Ejemplos prácticos para reducir emisiones en la agricultura y su cadena de valor y en oficinas /empresas/. Stop Climate Change. AGRA-TEG.
- Müllerried, FKG. 1982. La geología de Chiapas. 2a. ed. Publicaciones del Gobierno del Estado de Chiapas, México (Colección Libros de Chiapas).175 p.
- PAS-2050. 2008. Guide to PAS 2050 How to assess the carbon footprint of goods and services. CARBON TRUST, Departament for Environment Food an Rural Affairs and British Standards. Consultado 19 nov. 2010. Disponible en <http://shop.bsigroup.com/en/Browse-by-Sector/Energy--Utilities/PAS-2050/>.

- PAS-2050. 2011. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services CARBON TRUST, Department for Environment Food and Rural Affairs, Department of Energy & Climate Change and British Standards. Consultado 8 nov. 2011. Disponible en <http://www.bsigroup.com/en/sectorsandservices/Forms/PAS-2050>
- Saito, M. 2004. Sustainable Coffee Production, In Wintgens, J.N. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. Wiley – VCH, Weinheim.
- Salinas, R. 2009. Caracterización y diagnóstico en tramos de los ríos Prusia, El Plan, Cuxtepeques, Negrito y el Rosario en la Reserva de la Biosfera "El Triunfo" (REBITRI) y su zona de influencia, Chiapas, México. 94 p.
- SCT. 2011. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Consultado 15 junio 2011, disponible en http://aplicaciones4.sct.gob.mx/sibuac_internet/ServletManager.
- SEMARNAP. 1998. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera el Triunfo. 109 p.
- SIMAPRO. 2010. Ecoinvent para análisis de ciclos de vida, protocolo del IPCC 2007 GWP 500a.
- Stern, N. 2006. Informe Stern, la economía del cambio climático Consultado 30 agosto 2011, disponible en: www.sternreview.org.uk.32.
- Tchibo. 2008a. Case study Tchibo privat kaffee rarity machare by Tchibo GMBH. Documentation. Case Study undertaken within the PCF Pilot Project Germany.
- Tchibo, G. 2008b. Product Carbon Footprint of one cup of Privat Kaffee Rarity Machare from Tchibo Consultado 8 Nov. 2011. Disponible en www.pcf.projekt.de

6 IMPLICACIONES SOBRE EL DESARROLLO

Los efectos positivos de los procesos de certificación orgánica y de comercio justo son evidentes. En el caso de la asociación Triunfo Verde, tiene una configuración particular y se desarrollo también en un contexto particular y único. Es evidente, que los factores más significativos para un socio de esta cooperativa son el precio de venta más alto, el financiamiento y el acceso a una innovación técnica de la caficultura.

De acuerdo a los resultados de esta investigación, la certificación orgánica y de comercio justo, constituye el motor de desarrollo comunitario y regional, y es una opción económica para pequeños productores de café que tienen como actividad principal la caficultura. Es importante considerar, que para mejorar los ingresos económicos de los productores es necesario aumentar la productividad, para que los mejores precios, se conviertan realmente en ingresos significativos.

Desde el punto de vista de los precios, el de la certificación no logra ser significativamente mayor con respecto a los convencionales, pero es importante reconocer que proveen de otros atributos que pocas veces son percibidos o valoradas por los productores. Por ejemplo, el acceso a créditos, la capacidad instalada de la cooperativa, acceso a capacitaciones y el contar con un mercado menos fluctuante.

La estrategia para la productividad debe estar encaminada en dos líneas de acción: (i) mejorar la estrategia de producción de abonos orgánicos en los productores orgánicos y (ii) optimizar la fertilización nitrogenada en los productores convencionales, pues es evidente que una mala gestión de fertilizantes puede causar mayores emisiones de gases de efecto invernadero. Es importante destacar que se debe incentivar la producción orgánica y las instituciones afines deben promocionar la producción de café orgánico, e impulsar estrategias para mantener el status de Chiapas como el primer estado productor de café orgánico.

Dada las fluctuaciones en los precios internacionales del café *¿de qué forma se puede lograr un desarrollo comunitario con sostenibilidad?* para responder a esta pregunta, una opción para amortiguar este efecto, es la certificación dual orgánico-comercio justo, pues comercio justo establece un precio mínimo cuando los precios del café están declinados. Ahora, cuando las cotizaciones internacionales aumentan, el precio del comercio justo sigue el precio del mercado, y tiende a reducirse la diferencia entre el comercio justo y el comercio convencional.

Los productores de esta región se han dedicado a la actividad cafetalera como parte de sus principales actividades. Estos productores, han mantenido la actividad del café a pesar de grandes crisis que ha tenido el café. Esto ha sido posible, gracias a la búsqueda de otras opciones. Por ejemplo, durante la crisis las remesas jugaron un papel importante, paralelamente se desarrollaron los sistemas de certificación orgánica y posteriormente, de comercio justo. Estos aspectos han contribuido de alguna manera a mantener viva la producción de café, pues a través de los sobrepagos han logrado amortiguar la crisis. Pero actualmente, los resultados de la investigación demuestran que se requieren mejorar las condiciones productivas a fin de incrementar la productividad y de esta forma, lograr un ingreso superior al de los convencionales. Por otro lado, es importante resaltar, que se deben vincular otros procesos, tales como la diversificación productiva.

Otro sector que es beneficiado indirectamente por la actividad cafetalera, son las familias que se emplean como jornaleros en las fincas. Esto significa, que la producción de café genera empleo y oportunidad para quienes tienen como única fuente de ingresos la venta de mano de obra. Este es el caso de campesinos provenientes de Guatemala donde trabajan como jornaleros en las fincas. Estas personas requieren de una mayor atención y tener mejor acceso a los servicios básicos para lograr condiciones de vida favorables.

Desde la perspectiva ambiental, el impacto más relevante es que el sistema de producción orgánica genera menos emisiones de gases de efecto invernadero que el café convencional. Este comportamiento, está explicado por la ausencia en el uso de agroquímicos, generando efectos positivos en la salud de los productores y en el cuidado y protección de los recursos hídricos, suelo y aire.

En términos metodológicos en la estimación de la huella de carbono es importante mencionar que algunas emisiones son adjudicadas o asumidas por el productor. Tal es el caso de las emisiones generadas por fabricación de fertilizantes nitrogenados. De acuerdo a los resultados del presente estudio la mayor fuente de emisiones se deriva de la fabricación de fertilizantes. Estas emisiones son generadas fuera de la finca y el productor convencional solo genera externalidad ambiental negativa por el manejo y aplicación de este fertilizante. A pesar de esta situación, la metodología para estimar la huella de carbono indica que las emisiones por fabricación de fertilizantes deben ser consideradas como parte de las emisiones indirectas del productor. Esto implica por tanto, plantear y abordar en la metodología de análisis de la huella de carbono quién, cómo y cuándo debe asumir los costos ambientales de una actividad determinada. Esto haciendo valer el término de la economía ambiental “el que contamina paga”. Lo cual, implica revalorar y revisar los límites del estudio de huella de carbono.

Las ventajas de la certificación, se traducen en mayores posibilidades de financiamiento, mejores precios del café, capacidad de organización, conocimiento técnico en la producción orgánica, acceso a proyectos de vivienda, mayor atención a la salud y la no dependencia y exposición de productos químicos. Estos efectos, en suma contribuyen a una mejor calidad de vida y bienestar de los productores certificados y sus familias.

El ingreso de nuevos socios a la cooperativa, es un indicador que la certificación representa una alternativa. Aun cuando en términos de ingresos netos no son superiores al de los convencionales, la suma de los beneficios ambientales, sociales y materiales, se traducen en un mejor posicionamiento lo cual retribuye a las estrategias de vida de los productores.

7 ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE LOS RESULTADOS PARA LA FORMACIÓN DE POLÍTICAS

Hasta donde se ha podido recoger información sobre la estimación de la huella de carbono en café, este es el primer estudio que se realiza en el Estado de Chiapas y da origen a la construcción de una línea base en el sistema productivo del café. Por este motivo es necesario dar a conocer los resultados de la investigación con los actores locales encargados de tomar decisiones en el diseño de políticas públicas, que orienten a desarrollar proyectos estratégicos para la mitigación y reducción de emisiones en la caficultura Chiapaneca.

Un primer avance generado en la incidencia política, es que mediante el estudio de la huella de carbono, se logró trascender a otras cooperativas e instituciones públicas (gobierno) y privadas. Es el caso de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), al que se ha aportado como un estudio técnico. Además, los resultados de la huella de carbono aportaron información al inventario de GEI en el estado, a través del Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas (PACCCH). Esto significa que los resultados del estudio trascendieron a otros espacios, con una incidencia directa hacia con los tomadores de decisiones, a tal grado que se dará seguimiento a este estudio en la cooperativa y en otros grupos de productores.

Las acciones concretas que evidencian los productores orgánicos en su participación en las estrategias de mitigación al cambio climático al reducir sus emisiones de GEI son resultados directos de la certificación orgánica que restringe el uso de fertilizantes nitrogenados, herbicidas y pesticidas. Los tomadores de decisiones, en este sentido podrían considerar estos resultados e incorporar en la planificación, desarrollo y promoción en el sector cafetalero de Chiapas. Actualmente Chiapas ya cuenta con una ley de cambio climático y los resultados de la huella de carbono podrían tener un aporte significativo en este campo.

Desde el enfoque integral del presente estudio, un aporte significativo a los resultados de este estudio es la proyección estratégica de Triunfo Verde. Es decir, mediante el estudio, permitieron encarar distintos vacíos y retos que la cooperativa hasta el momento tiene que abordar y en este sentido, Triunfo Verde ha detectado con este estudio algunas limitantes y áreas a mejorar.

Triunfo Verde está incorporando dos acciones nuevas en sus estrategias. Una de ellas es mejorar la productividad, un reto que implica un trabajo de mediano y largo plazo. La otra, resultante del estudio de huella de carbono, es la generación de un sello sobre carbono neutralidad.

ANEXOS

ANEXO 1. Protocolo de entrevistas para el análisis de capitales y medios de vida a familias cafetaleras en la región Frailesca, Chiapas, México

IDENTIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA					
Comunidad		Municipio			
Nombre del entrevistado		Fecha			
No. entrevista		Tipo de productor	O		C

INDICADORES CON PREGUNTAS GENERADORAS

CAPITALES HUMANO	Humano																																													
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escolaridad y número de integrantes de la familia que contribuyen en las actividades del café 																																														
<p>1. ¿Cuál es su nivel de escolaridad?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composición familiar: Jefe de hogar (1)/ jefa de hogar (2), hijo o hija (3), etc. (Incluyendo el/la entrevistado/a): • Escolaridad: 1.- Ninguno, 2.- Primaria, 3.- Secundaria, 4.-Bachillerato, 5.- Universitario (C o I) • Ayuda a la finca: 1.- Nunca, 2.- A veces, 3.- Todo el tiempo. 																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Rol Familiar</th> <th style="width: 15%;">Edad</th> <th style="width: 20%;">Escolaridad</th> <th style="width: 20%;">Ocupación</th> <th style="width: 25%;">Ayuda a la parcela</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Rol Familiar	Edad	Escolaridad	Ocupación	Ayuda a la parcela																																								
Rol Familiar	Edad	Escolaridad	Ocupación	Ayuda a la parcela																																										
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condiciones de salud 																																														
<p>2. ¿Cómo considera usted su estado de salud y la de su familia antes y ahora?</p>																																														
<table border="1" style="width: 80%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Valor</th> <th style="width: 20%;">Escala</th> <th style="width: 15%;">2000</th> <th style="width: 15%;">2011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Mal</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td>Regular</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td>Bien</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>4</td><td>Muy bien</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>5</td><td>Excelente</td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Valor	Escala	2000	2011	1	Mal			2	Regular			3	Bien			4	Muy bien			5	Excelente																							
Valor	Escala	2000	2011																																											
1	Mal																																													
2	Regular																																													
3	Bien																																													
4	Muy bien																																													
5	Excelente																																													
<p>¿Por qué?</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-top: 10px;"/>																																														

▪ **Número de capacitaciones atendidas**

3. ¿Con qué frecuencia ha recibido capacitación por alguna institución durante el año?

Valor	Grado de acceso	2000	2011
1	Nunca		
2	A veces		
3	Seguido		
4	Muy seguido		
5	Siempre		

4. ¿De las capacitaciones recibidas, en qué forma le han contribuido a mejorar su situación familiar y comunal?

▪ **Número de prácticas sustentables implementadas**

5. ¿Qué tanto sabe elaborar o domina las siguientes actividades? Califique 1.- Nada, 2.-Muy poco, 3.- Bien, 4.- Muy bien y 5.- Excelente

Actividades	2000	2011
Abono orgánico/fertilización		
Barreras vivas/muertas		
Terrazas individuales		
Regulación y diversificación de sombra		
Fosas de filtración		
Control de calidad (corte, despulpado, secado, almacenamiento, transporte limpio)		
Podas (sanitaria, resepas, agobio, deshijes)		
Control de plagas y enfermedades		
Renovación de cafetales		
Establecimiento de almacigo y viveros		

PD: Un efecto en el capital humano es que ha habido más capacitaciones y esas capacitaciones han promovido conocimiento y ese conocimiento debe cristalizarse en las prácticas. Veamos si es cierto!

▪ **Migración y remesas**

6. ¿Usted y su familia son nacidos en esta región o provienen de otros lugares?, ¿Si no es de esta región que le motivó a venir?

7. ¿Tiene a alguien de su familia trabajando fuera? Indique el lugar. _____
 Si ¿Cuánto le envían de dinero en promedio al año?

CULTURAL

▪ Cambios en las labores culturales

8. ¿Cuáles eran sus prácticas de cultivo hace 10 ó 15 años?, es decir, qué cuidados hacía en su cafetal hace diez años y cómo lo hace ahora?

2000	
2011	

▪ Número de prácticas sostenibles implementadas

9. Si las prácticas son distintas o se han modificado ¿Qué dificultades o resistencia ha tenido al pasar de una práctica (acostumbrada desde hace años) a otras? Siendo (1) la más fácil y (5) la más difícil.

Actividades	Grado de dificultad
Elaboración de abonos/aboneras	
Aplicación de fertilizantes	
Control de malezas	
Regulación de sombra	
Podas sanitarias	
Prácticas de conservación de suelos (terrazas ind., barreras vivas, muertas)	
Colocación de trampas	
Fosa de filtración	

10. ¿Qué programas se implementan en su comunidad o región para la conservación ambiental?

Año	Programas implementadas
2000	
2011	

▪ Religión y significado de la tierra de acuerdo al credo religioso

11. ¿A qué religión pertenece?

12. ¿Para usted qué significado le da a la tierra?

13. ¿Influye su religión en el manejo del café?

▪ Pertenencia a un grupo étnico (sentido de pertenencia)

14. ¿Habla alguna lengua indígena o si se considera parte de un grupo indígena?

SOCIAL

- **Número de organizaciones comunales a las que pertenecen o ha pertenecido**

15. ¿Usted se encuentra afiliado en alguna organización? **Si o no**

Año	Nombre de la organización	Núm. de org.
2000		
2011		

16. ¿Por qué salió de la organización?

- **Nivel de desarrollo comunitario**

17. ¿De acuerdo a su opinión, qué tan desarrollada se encuentra su comunidad? (escuelas, clínicas, caminos, infraestructura básica, etc.)

Valor	Criterio	2000	2011
1	Poco desarrollada		
2	Más o menos desarrollada		
3	Bien desarrollada		
4	Muy desarrollada		
5	Totalmente desarrollada		

¿Por qué?

- **Número de organizaciones externas**

18. ¿Qué efectos ha tenido su participación en organizaciones?

Efecto	2000	2011
Positivo		
Negativo		
Ningún efecto		
No sabe		

¿Por qué?

- **Número de tareas comunitarias elaboradas de manera grupal/colectiva**

19. ¿Qué actividades han realizado de manera comunal o colectiva?

Actividades	2000	2011
Mantenimiento de caminos y carreteras		
Camino saca cosecha a los ranchos		
Mantenimiento de puente colgante		
Viveros de café		
Aseo de arroyos		
Parcelas escolares (kínder, primaria, secundaria)		

▪ **Trato a los trabajadores**

20. ¿Cómo trataba a sus trabajadores antes y ahora?

Nivel de acceso	2000	2011
Alimentación diversificada		
Alojamiento		
Transporte		
Infraestructura básica (acceso a luz, agua)		
Atención médica		
Salario justo		
Incentivos (al final de la cosecha)		

▪ **Nivel de alcance de los proyectos gubernamentales**

21. ¿Desde su opinión qué alcance ha tenido los proyectos gubernamentales destinados para el mejoramiento productivo del café a lo largo de estos últimos diez años?

Proyectos	Institución	Alcances/beneficios
	FONAES	
Renovación cafetales	COMCAFÉ-SAGARPA	
Fomento productivo	SECAM-SAGARPA- COMCAFÉ	
Trópico Húmedo	FIRA-SAGARPA-FINDECA	

22. ¿Cuántas organizaciones e instituciones se dedican a fomentar la producción del café?

Año	Nombre de la organización	Número de org.
2000		
2011		

▪ **Niveles de organización de productores**

23. Cómo era o es el nivel de organización en su organización?

Valor	Criterio	2000	2011
1	Nada Organizada		
2	Poco Organizada		
3	Más o menos Organizada		
4	Muy Organizada		
5	Totalmente Organizada		

Observaciones:

▪ **Niveles de organización comunitaria**

24. De 1 a 5 ¿qué valor le da al nivel de organización de su comunidad?

Valor	Criterio	2000	2011
1	Nada Organizada		
2	Poco Organizada		
3	Más o menos Organizada		
4	Muy Organizada		
5	Totalmente Organizada		

Observaciones: _____

POLÍTICO

▪ **Nivel de participación**

25. ¿Participación de los ciudadanos en la toma de decisiones?

Valor	Criterio	2000	2011
1	Nada		
2	Muy poco		
3	Poco		
4	Mucho		

▪ **Nivel de influencia política**

26. ¿Qué influencias han tenido los partidos políticos en la vida comunitaria y organizativa productiva?

Año	Comunitario	Organizativa
2000		
2011		

27. ¿Cuál es su preferencia partidista? _____

▪ **Nivel de conocimiento de la legislación ambiental y reglas**

28. ¿Sabe si existe alguna legislación con respecto a sus actividades productivas o para la protección de los recursos naturales? Sí No

29. ¿Cuál norma o ley conoce o a ha escuchado?

30. ¿Se aplica esa legislación (leyes)? Sí No

31. ¿Está de acuerdo con la aplicación de esa ley? Sí No

¿Por qué? _____

▪ **Nivel liderazgo de autoridades comunitarias y municipales**

32. Del 1 a 5 ¿cómo califica usted la gestión de las autoridades ejidales y municipales?

Valor	Criterio	Ejidal		Municipal	
		2000	2011	2000	2011
1	Muy mala				
2	Mala				
3	Regular				
4	Buena				
5	Excelente				

¿Por qué?

33. ¿Cómo considera usted el liderazgo de las autoridades?

Valor	Criterio	Ejidal		Municipal	
		2000	2011	2000	2011
1	Muy mala				
2	Mala				
3	Regular				
4	Buena				
5	Excelente				

¿Por qué?

34. ¿La comunidad obtiene beneficios por servicios ambientales o de otro proyecto afín?

Año	Beneficios
2000	
2010	

CAPITALES MATERIALES: FÍSICO/ CONSTRUIDO

▪ **Grado de acceso a infraestructura a nivel organizativo, comunitario y familiar**

35. ¿Cuáles han sido las mejoras en infraestructura que han tenido a nivel familiar, comunitario y organizativo?

	RUBRO	2000	2011
INFRAESTRUCTURA	✓ Familiar		
	Vivienda		
	Educación		
	Atención médica		
	Aparatos electrodomésticos (estufa, Tv, refrigerador, licuadora)		
	Vehículo		
	Fondo de aseguramiento agrícola		
	Seguro médico (seguro popular)		

✓ Comunitaria	2000	2011
Agua entubada		
Caminos y carreteras		
Electrificación		
Drenajes		
Teléfono		
Recolección de basura		
Escuelas		
Clínicas o centros de salud		
Transporte comunitario		
Casa ejidal, casa de maestros, sala de usos múltiples		
✓ Organizacional		
Acceso a préstamos		
Proyectos		
Bodega		
Camión		
Oficinas		

▪ **Nivel de acceso a herramientas y equipos**

36. ¿Con qué herramientas/implementos agrícolas contaba antes y actualmente?

Equipos/herramientas	2000	2011
Despulpadora		
Motor a gasolina		
Patio de secado		
Beneficio (tanque, canales)		
Motosierra		
Herramientas agrícolas (machetes, limas, azadones, serrucho, tijeras podadoras, palas, cabahoyo)		

▪ **Área cultivada en café y otros cultivos**

37. ¿Cuántas hectáreas de café y de otros cultivos tenía hace diez años y actualmente?

Área cultivada/ha	2000	2011
Café		
Maíz		
Frijol		
Cítricos		
Ganadería		

▪ **Meses en los que se puede entrar en carro al rancho o al municipio**

38. ¿Qué tan accesible es el camino para ingresar a su rancho a lo largo del año?

Grado de acceso	2000	2011
Número de meses con paso		
Número meses sin paso		

▪ **Nivel de acceso a la información**

39. ¿Qué nivel de acceso a la información tiene la comunidad? (radio, tv, periódicos, etc.)

Valor	Grado de acceso	2000	2011
1	Nada		
2	A veces		
3	Seguido		
4	Muy seguido		
5	Siempre		

FINANCIERO

▪ **Nivel de provisión de alimentos para el consumo familiar**

40. ¿Qué compra y cuánto produce para el autoconsumo familiar? (porcentaje de producción de alimentos)

Canasta básica	Produce		Consume		Compra	
	2000	2011	2000	2011	2000	2011
Maíz						
Frijol						
Arroz						
Huevos						
Pollo						
Carnes						
Leche						
Verduras						
Frutas						

Nota: Si compra una parte y otra produce, expresar en términos porcentuales.

▪ **Contratación de mano de obra**

41. ¿Hace 10 años, ¿cuánto contrataba de mano de obra y cómo es ahora?

Actividades	2000		2011	
	MC	MF	MC	MF
Establecimiento (limpieza del terreno, ahoyado y siembra)				
Regulación y diversificación de sombra				
Siembra de árboles de sombra				
Podas (resepa, media poda, sanitaria, agobio)				
Deshijes				
Elaboración de abonos orgánicos				
Abonado/fertilización				
Control de malezas (chaporro)				
Establecimiento de almácigo y viveros				
Resiembras en el cafetal (renovación)				
Prácticas de conservación de suelos y agua (barreras vivas, terrazas individuales, etc.).				
Fosas de filtración				
Control de plagas y enfermedades				
Cosecha (corte y acarreo)				
Beneficio húmedo (despulpado, lavado, secado y envasado)				

▪ **Número de créditos recibidos por año**

42. ¿Hace 10 años, ¿cuánto adquiriría de préstamo y cómo lo hace ahora?

Año	Monto promedio préstamo anual	Tasa de interés	Cuántas veces/año	Con quién	Destino del préstamo
2000					
2011					

▪ **Cultura del ahorro**

43. ¿En qué forma realiza sus ahorros?

Año	Forma de ahorro (banco, compra terreno, animales)
2000	
2011	

▪ **Nivel de aporte del café en la economía familiar**

44. ¿En cuál de los siguientes rubros cubre los ingresos que obtiene del café y en qué porcentaje?

Rubros	2000	2011
Alimentación		
Educación		
Salud/enfermedad		
Vivienda		
Pago de letra carro		
TOTAL		

Nota: Expresese en términos porcentuales

▪ **Contribución externa**

45. Por ser productor de café, ¿recibe algún apoyo económico?

Tipo de proyecto	Institución	Monto por hectárea	
		2000	2011
Procampo	SAGARPA		
Censo cafetalero	COMCAFE		
Trópico húmedo			

▪ **Nivel de rendimiento por hectárea**

46. ¿Cómo se ha mantenido la producción del café?

Año	Rend. / ha	¿Por qué? Erosión, plantillas, fertilización, deslaves, exceso de lluvia, sequías, etc.
2000		
2009		
2010		
2011		

NATURAL

▪ **Nivel de cobertura de sombra**

47. ¿Qué especies de árboles de sombra tenían hace diez años y cuál es la que más predomina ahora?

Año	Tipo de especies	No. spp.
2000		
2011		

▪ **Número de variedades de café cultivadas**

48. ¿Cuáles eran las variedades más cultivadas anteriormente y ahora cuál es la más predominante?

Año	Variedades café	Predominancia
2000		
2010		

49. ¿Si ha diversificado las variedades, cuáles han sido los resultados?

NOTAS:

Variedades de porte bajo: caturra tiene un rendimiento en volumen, pero en poco tiempo se acaba (4 años).

Café alto: borbón y árabe, son resistentes. Mejor en rendimiento pero no en volumen.

Variedad	Resultados

50. ¿Cómo fue que optó por sembrar esta variedad?

El INMECAFE, dio recomendaciones de siembra de porte bajo, porque era el tipo de café con mayor volumen pero no calidad.

▪ **Nivel de percepción de la REBITRI**

51. El hecho de estar en una zona de reserva, ¿existe alguna restricción para expandir o seguir sembrando más café?, ¿quién hace la restricción y qué piensa al respecto?

52. ¿Cómo productor de café, ¿qué ventajas y desventajas tiene el hecho de estar en una zona de influencia de reserva ecológica (zona de amortiguamiento)?

Ventajas	Desventajas
El valor que tiene el café por ser producido en una zona de reserva.	

▪ **Nivel de contaminación y deterioro ambiental**

53. ¿Cuáles actividades productivas en la zona o comunidad cree que contaminan/afectan negativamente al ambiente? ¿Por qué?

54. ¿Qué hacen con la basura (orgánica e inorgánica) en su hogar?

55. ¿Qué tan contaminada está su comunidad? Califique de 1 a 5

Valor		X
1	Nada contaminada	
2	Poco contaminada	
3	Medianamente contaminada	
4	Contaminada	
5	Muy contaminada	

¿Por qué? _____

▪ **Cambio climático**

56. ¿Cómo era el clima hace diez años y actualmente cómo es?

Cambios	Si/ No	Más o menos	
		2000	2011
Temperaturas			
Inundaciones			
Sequías			
Lluvias			
Deslaves			

57. ¿De qué manera se ha visto afectado la producción del café por los cambios del clima? Y debido a qué?

58. ¿Cómo ve su parcela en los próximos 10 años?

ANEXO 2. Criterios e indicadores socioeconómicos

INFORMACIÓN BÁSICA	
Criterios	Indicadores
Datos demográficos del hogar	Edad del productor
	Administración de la finca
	Nivel educativo del administrador de la finca
	Número de años de experiencia del productor en producción de café
	Composición del hogar
Características de la finca	Tenencia de la tierra
	Tamaño de la finca
	Localización de la parcela
	Distancia al mercado
	Tipo de sello
DIMENSIÓN ECONÓMICA	
Criterios	Indicadores
Ingresos	Ingresos totales por venta de café y sobrepuestos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Productividad ✓ Precio
Costos	Costos de producción del café por ha: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Costo jornal por establecimiento, mantenimiento y cosecha (mano de obra contratada y familiar) ✓ Costo fertilizantes (nitrogenado y natural) ✓ Costos de herbicidas ✓ Costos de equipos y herramientas ✓ Costos de combustibles ✓ Costos de mantenimiento de equipos ✓ Costos de adopción de las nuevas buenas prácticas de la finca y sistemas de auditoría ✓ Costos de certificación, administración y asesoría técnica
	Capacitación y servicios de soporte relacionados con la implementación de iniciativas de sostenibilidad
Información de mercado	Acceso a la información sobre mercado. Conocimiento de los factores de producción (p.e. calidad, certificación, precio de mercado) que afecta el precio pagado por productor y a la cooperativa.
Crédito	Acceso a crédito (cantidad y fuentes de financiamiento)
Servicios	Número de servicios básicos prestados por la cooperativa (comercialización, insumos, capacitación, crédito, información de mercado y procesamiento).
	Relación con la comunidad (número de productores participando en proyectos)
Percepción del productor	Percepción del productor en cuanto al impacto económico de la adopción de prácticas sostenibles

SOSTENIBILIDAD SOCIAL	
Criterios	Indicadores
Salud y seguridad social	Política en salud ocupacional
	Seguridad en la manipulación de agroquímicos
	Equipos de protección (aplicación de agroquímicos)
	Acceso a servicios médicos
Condiciones de vida	Condiciones de vida de los trabajadores
	Horas de trabajo y salarios
	Acceso al agua potable
Derechos laborales	Derechos básicos para los trabajadores
Educación	Acceso a la educación y capacitación formal
Percepción del productor	Efecto en el empoderamiento de grupos de productores o de la comunidad
	Evaluación de la satisfacción del productor con respecto a la certificación
	Dificultades en la adopción de los requisitos de la certificación
	Bienestar o calidad de vida
	Expectativas en torno a la certificación
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	
Criterios	Indicadores
Manejo del agua	Medidas de conservación del agua
	Acceso al agua potable
	Sistema de tratamientos de aguas
Gestión de los recursos	Reciclaje y reutilización de residuos sólidos
	Uso de energía
	Manejo de cobertura de árboles en la finca
Manejo de insumos	Reducción del riesgo de contaminación con agroquímicos
Calidad del suelo	Manejo de la fertilidad
	Medidas de conservación del suelo
Percepción del productor	Percepción del productor sobre la sostenibilidad ambiental

Anexo 3. Protocolo de encuesta para la estimación de la huella de carbono en café

**Estimación huella de carbono de café orgánico y convencional
Ciclo agrícola 2010 - 2011
Región Frailesca, Chiapas, México
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza**

La presente estimación de la huella de carbono corresponde sólo al ciclo de producción cafetalero 2010 – 2011.

I.- ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CAFETAL					
No. de bolsas utilizados para vivero 12*22 cm (1 Kg bolsa = 258 bolsas).				Costo por Kg:	
Transporte de plantas a la parcela	Número de plantas	Tipo de combustible	Cantidad	Costo	
Kg estiércol					
Kg. pulpa de café					
Kg. ceniza de leña					
Motosierra (corte leña o madera)	Cantidad	Costo	Gasolina	Aceite	
Insumos químicos	Nombre comercial	Cantidad aplicada (Kg o litro)	Dosis (ha/cuerda/planta)	Precio unitario	Lugar de compra
Fertilizantes					
Herbicidas	FAENA				
	Herbipol Amina				
	Herbipol Glisosato				
	Afan Glifosato				
	Coloso				
Plaguicidas					
Fungicidas					
Carbonato de calcio					
Transporte (Fertilizante)					

II.- BENEFICIO HÚMEDO

Pulperos motorizados Costo motor \$ _____ Costo despulpadora \$ _____	<input type="checkbox"/> A gasolina	Consumo combustible	Capacidad o rendimiento	
Planta eléctrica				
Materiales	Cantidad (piezas, Kg, metros)	Costo unitario	Costo total	Duración (en años)
Costales polipropileno (Bolsas)				
Nylon para secar café				
Lona para secar café				
Mangueras polietileno (indicar tamaño pulgada)				
Otro ¿Cuál? _____				
Transporte de cosecha	Cantidad combustible	Cantidad transportado en Kg o qq.	Costo transporte	Tipo de carro
Rancho a la comunidad (pergamino húmedo)				
Comunidad a Jaltenango (Pergamino seco)				

III.- BENEFICIO SECO						
FASE 1. TRANSPORTE CAFÉ PERGAMINO DEL CENTRO DE ACOPIO AL BENEFICIO SECO (Jaltenango a Independencia)						
Viaje	Fecha	Km recorrido	Tipo de vehículo	Cantidad café transportada	Litros combustible	Costo total
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
FASE 2. MAQUILA CAFÉ						
Nombre y ubicación Beneficio						
Gerente						
Fecha de maquila:				Número de lote:		
Comprador/cliente						
Cantidad de quintales de café pergamino maquilados						
RESULTADOS MAQUILA (sacos de 69 Kg)						
Preparación europea	Desmanche	Caracol	Granza (quebrados)	Cerezo seco	TOTAL	
REGISTRO CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA						
Lectura inicial				Hora inicio		
Lectura final				Hora fin proceso		
Energía consumida (kwh)				No. horas		

CONSUMIBLES EN EL BENEFICIO (comprende todos los artículos desechables)				
Consumibles	Cantidad	Duración (años)	Costo unitario	Costo parcial
Costales de yute				
Guantes				
Mangas				
Tapones				
Máscaras				
Cascos				

FASE 3. TRANSPORTE CAFÉ ORO DEL BENEFICIO SECO AL PUERTO DE VERACRUZ (Independencia a Puerto de Veracruz)				
Nombre del conductor:				
Teléfono celular:				
Tipo de vehículo:				
Cantidad de café transportado:			Número de lote:	
Fecha de partida:			Fecha de llegada:	
Nombre del puerto de entrega:				
Registro de combustible (registrar costos de ida y vuelta)				
Tramo (indicar nombre de cada lugar donde carga combustible)	Km recorrido	Litros combustible	Aceite	Costo parcial