

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE
CHIAPAS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

SEDE VILLA CORZO

**SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*Coffea
arabica* L) EN LAGUNA DEL COFRE, MONTECRISTO
DE GUERRERO, CHIAPAS**

TESIS PROFESIONAL

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN DESARROLLO SUSTENTABLE**

PRESENTA

EMILIO VÁZQUEZ LÓPEZ



Villa Corzo, Chiapas

Mayo de 2019

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE
CHIAPAS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

SEDE VILLA CORZO

**SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*Coffea
arabica* L) EN LAGUNA DEL COFRE, MONTECRISTO
DE GUERRERO, CHIAPAS**

TESIS PROFESIONAL

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN DESARROLLO SUSTENTABLE**

PRESENTA

EMILIO VÁZQUEZ LÓPEZ

DIRECTOR

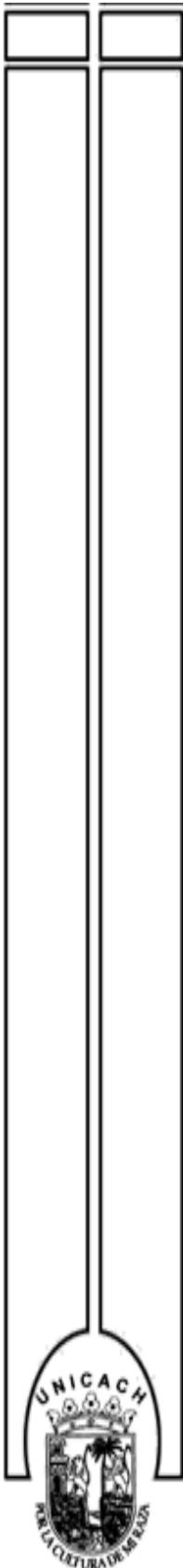
DR. WEL OLVEIN CRUZ MACÍAS

CODIRECTOR

DR. MOISÉS HUSSEIN CHÁVEZ HERNÁNDEZ

Villa Corzo, Chiapas

Mayo de 2019



Agradecimientos

A dios:

Por darme la vida, la fortaleza física y mental de cada día, para terminar esta carrera universitaria. Y sobre todo por la inteligencia que me ha concedido, para aprobar cada una de las asignaturas durante los ocho semestres de la ingeniería en desarrollo sustentable.

A mi familia:

Por apoyarme incondicionalmente en las buenas y en las malas, por el esfuerzo de mis padres para aportar la fracción económica necesaria para sostenerme durante mi caminar universitario.

A mi asesor:

Por aceptar ser mí guía en terminar la investigación, además de la paciencia y el esfuerzo durante las revisiones, esto con el propósito de dar un enfoque complementario al trabajo.

A mis maestros de la ingeniería en desarrollo sustentable:

Por aportar sus conocimientos enfocadas a las diferentes materias que me fueron impartidas. Además de motivarme en aprovechar cada momento importante en el ámbito académico.

**SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*Coffea arabica* L) EN
LAGUNA DEL COFRE, MONTECRISTO DE GUERRERO,
CHIAPAS**

Dedicatoria

Esta investigación esta elaborada con todo mi esfuerzo y dedicación especialmente para mis padres, ya que ellos fueron mi motor principal para terminar una carrera universitaria., sobre todo, por enseñarme a valorar las cosas y por esforzarse día con día para brindarme los apoyos económicos necesarios. A quienes les dí esperanza de superación en el ámbito académico, y sobre todo por enseñarme a progresar en los retos que se presentan en mi vida.

Resumen

La presente investigación se realizó en el ejido Laguna del Cofre, municipio de Montecristo de Guerrero, Chiapas.

Se aplicó una encuesta con el objetivo de identificar los componentes que interactúan dentro del sistema de producción de café. Los resultados encontrados señalan que la obtención de granos varía según las vías de transformación, época de la realización del trabajo humano, las comparaciones sobre los diferentes métodos de producción y cuidado fisiológico tanto tradicional como convencional llevadas a cabo en las plantas de cafeto, así como de conocer el componentes agropecuarios de sus fincas, ya que esto ayuda a los productores a tener mayor rentabilidad en la producción de café, y sobre todo porque generan beneficios económicos, ayudando de esta manera al productor al sustento económico en su familia.

Palabras clave: café, componente sociocultural, sistema de producción, transformación de granos, cuidado fisiológico, secado de café.

Summary

The present investigation was carried out in the Laguna del Cofre ejido, municipality of Montecristo de Guerrero, Chiapas.

A survey was applied in order to identify the components that interact within the coffee production system. The results found indicate that the obtainment of grains varies according to the transformation routes, time of the realization of human work, comparisons on the different production methods and traditional and conventional physiological care carried out in the coffee plants, as well as to know the agricultural components of their farms, since this helps the producers to have greater profitability in the production of coffee, and above all because they generate economic benefits, thus helping the producer to sustain themselves in their families.

Key words: coffee, sociocultural component, production system, grain processing, physiological care, coffee drying.

Tabla de contenido

I.	1	
II.	4	
2.1	Objetivo general	4
2.2	Objetivos específicos	4
2.3	4	
III.	5	
3.1.	Componentes del sistema de producción agrícola	5
3.2.	Importancia ecológica, sociocultural y económica de la producción de café	5
3.3.	Sistemas de producción de café	6
3.4.	Factores abióticos dentro de las zonificaciones agroecológicas cafetaleras	7
3.5.	Factores bióticos dentro de las zonificaciones agroecológicas cafetaleras	8
3.6.	Labores agronómicas asociado al trabajo humano en el sistema de producción de café	9
3.7.	Aspectos socioeconómicos derivado de las adopciones tecnológicas y salidas de producción	10
3.8.	Índices de productividad en quintales, mediante vías de transformación de granos	11
3.9.	Impactos del sistema de producción de café	12
3.10.	Importancia de las prácticas agronómicas del sistema de producción de café	13
IV.	16	
4.1.	16	
4.2.	17	
4.3.	17	

4.4.	17
4.5.	18
4.6.	19
4.7.	19
4.8.	20
4.9.	20
4.10.	21
4.11.	23
4.12.	24
4.13.	24
V.	25
5.1. Factores ambientales en las fincas cafetaleras, descritos como abióticos y bióticos	24
5.2. Labores agronómicas asociados al trabajo humano en el sistema de producción de café	38
5.3. Aspectos socioeconómicos derivado de las adopciones tecnológicas y las salidas de producción	47
VI.	63
6.1.	69
VII.	74

I. Introducción

El ejido Laguna del Cofre es uno de los principales productores de café en la Sierra Madre de Chiapas, siendo de importancia ambiental, socio-cultural y económica el sistema de producción de café en la zona.

Para la zona de estudio, es relevante mencionar que los factores abióticos están relacionados con la zonificación agroecológica; conforme al tipo de suelo, tipo de clima, ubicación geográfica y disponibilidad de agua. Y la importancia que presenta a partir de los usos que se ejecutan para la producción del cultivo.

Mientras que los factores bióticos lo conforman las variedades de café, las especies arbóreas manejadas como sombra y la interacción de los sistemas agroforestales como los recursos agrícolas, forestales y pecuarios., en conjunto operados dentro del cafetal.

En cuanto al término sociocultural; se relaciona con las prácticas agronómicas asignados al trabajo humano para el cuidado fisiológico de las plantas de cafeto. Así como el proceso de recolección de granos y la manera para transportar los granos de café, partiendo del cafetal o la finca hasta el sitio de secado.

En materia económica es destacado el manejo de control externo; como la adopción de tecnologías, la tenencia de la superficie territorial, la adopción de plántulas de cafetos, así como el equipo e infraestructura utilizada durante el proceso de beneficiado y secado de granos, y las herramientas manuales utilizadas en las labores agronómicas., por último, la mano de obra disponible para la recolección de granos. Además, sobresalen las salidas de producción, siendo los índices de producción de café en quintales de acuerdo a las vías de transformación de granos.

Sin embargo, en la zona de estudio el sistema de producción de café, presenta una administración errónea en los recursos ambientales por falta de su aprovechamiento adecuado y una opción inadecuada en las actividades agronómicas dentro de los cafetales.

Siendo que el café tecnificado es producido con insumos externos a la finca, empleando variedades genéticamente modificadas, la aplicación de productos agroquímicos, el cual repercute en la economía del productor.

Además, el equipo tecnológico e infraestructura con las que se cuenta para el proceso de obtención de granos son inadecuados.

Debido a la falta administrativa en las pequeñas fincas cafetaleras, es importante conocer las formas de trabajo humano, asociado al desarrollo de manejo estratégico para el cuidado fisiológico de las plantas de cafeto. Teniendo en cuenta que los productores se han visto obligados a realizar un mayor trabajo en el ciclo de producción para obtener mayor rendimiento en quintales. De tal manera que sean atendidas las necesidades de producción integral.

Para llevar a cabo esta investigación se tomó en cuenta a los productores que cuentan con unidades de producción de café dentro de las diferentes zonas del ejido. Así el objetivo de esta investigación fue determinar los componentes que interactúan dentro del sistema de producción de café.

Aunado a ello, la hipótesis planteada en esta investigación describe que los componentes que interactúan en la producción de café están siendo administrados erróneamente por parte del productor, ya que en la finca no existen opciones de producción que sea encaminado a un fin preponderadamente rentable.

Con respecto a esta investigación se estudiaron temas relacionados con los componentes del sistema de producción agrícola. La importancia ecológica, sociocultural y económica. Y la descripción de los sistemas de producción de café, respectivamente.

Por lo que sigue, se estudió las características de los factores abióticos que interactúan en la zonificación agroecológica para el cultivo de café.

Del mismo modo, se describió los factores bióticos que componen un cafetal como especies nativas e introducidas dentro de un sistema de producción agroforestal.

En cuanto a las labores agronómicas se definió temas conexos con el trabajo humano, para el cuidado fisiológico de las plantas de cafeto., así como el proceso de recolección de granos dentro del cafetal y la modalidad de transporte utilizada para el acarreo de café partiendo de la finca al sitio de secado.

Por último, de los aspectos económicos se especificó los modos asignados a la tenencia de producción parcelaria, la adopción de plantas de cafeto, y los elementos en relación con la implementación tecnológica; el equipo e infraestructura y las herramientas manuales. En el mismo contexto, se conceptualizo la interacción humana para el proceso de recolección de granos.

Finalmente, de las salidas se buscó información relevante a la producción de café en quintales mediante vías de transformación de granos.

Derivado a la problemática de esta investigación se estudió los impactos negativos, así como la importancia de las prácticas agronómicas tradicional en el sistema de producción de café, respectivamente.

II. **Objetivos**

○ 2.1 Objetivo general

Diagnosticar los componentes del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L) en Laguna del Cofre, Montecristo de Guerrero, Chiapas.

○ 2.2 **Objetivos específicos**

Identificar los factores ambientales en las fincas cafetaleras, descritos como abióticos y bióticos

Determinar las labores agronómicas asociados al trabajo humano en el sistema de producción de café

Estimar los aspectos socioeconómicos derivado de las adopciones tecnológicas y las salidas de producción

2.3 Hipótesis

Los componentes que interactúan en las pequeñas fincas cafetaleras son determinados por las características ambientales, socioculturales y económicas.

III. Marco teórico

○ 3.1. Componentes del sistema de producción agrícola

Para comenzar González (2014: 1), describe que los componentes básicos de los sistemas de producción agrícola integran a todos los factores de la producción, tales como recursos y factores: biológicos, los físicos, los sociales, los económicos, los institucionales, los tecnológicos y las prácticas de cultivo.

Para esta investigación enfocada al sistema de producción de café, se realizó bajo los componentes ambientales; tomando al factor biológico como biótico y el físico como abiótico, los sociales y las prácticas de cultivo; descrito como las labores agronómicas, los tecnológicos y económicas; definido como la adopción tecnológica y la producción de granos de café.

○ 3.2. Importancia ecológica, sociocultural y económica de la producción de café

Rosas, Escamilla y Ruiz (2008: 376), describen que el café (*Coffea arabica L.*) es uno de los cultivos de mayor importancia económica, social, cultural y ambiental en México, en especial el que se produce con manejo orgánico.

Partiendo de esta definición, económicamente es de importancia para las familias productoras de este aromático, siendo una fuente de ingresos como sustento familiar. Por lo que sigue, socialmente se enfoca a las labores agronómicas manejados en las fincas cafetaleras, de acuerdo a las creencias y costumbres de los productores. Y en materia ambiental se describe una combinación de los factores abióticos y bióticos que interactúan dentro de las zonas agrícolas, con el propósito de obtener mayor rendimiento en granos.

Como parte de lo anterior, Flores (2015: 177), documenta que la combinación de los beneficios económicos, sociales y ambientales que genera el cultivo del café hace necesaria que los agentes involucrados en el sector promuevan los

incentivos necesarios para apoyar la competitividad y crecimiento económico del grano.

Por lo que sigue, y como idea central al trayecto de la investigación Oseguera y Salas (2017: 85), describen que la actividad cafetalera obedece a una larga cadena productiva que inicia en la finca y finaliza en la preparación de una taza de café. Durante el proceso se requieren de habilidades y conocimientos para obtener un producto de calidad con características puntuales como son: aroma, acidez, cuerpo, entre otras cualidades que el productor y consumidor de café saben apreciar.

Por ende, dentro del proceso de producción de café se describen los componentes ambientales, socioculturales y económicos, el cual se encuentran asociados a los conocimientos y prácticas de los cafecultores.

○ 3.3. Sistemas de producción de café

A propósito Contreras (2010: 154), afirma que esquemáticamente, la cafecultura es un sistema de producción que intercambia materia y energía con su medio a través de sistemas que fluctúan sin pausa hasta acercarse a un punto crítico de inestabilidad, donde la estructura previa no puede conservarse y salta a un nivel inferior o superior de orden.

Dentro del sistema de producción agrícola operan entradas indirectas, el cual no están a disposición del productor como la zonificación territorial y los factores abióticos que interactúan dentro del mismo.

De manera similar Alvarado *et al.*, (2013: 5), describen que el cultivo de café es un sistema de producción que tiene unas entradas representadas por mano de obra, insumos, tierra y energía, entre otros, y un producto final del sistema que es el café pergamino seco obtenido.

Derivado de lo anterior, es necesario llevar a cabo una buena administración en las entradas con el propósito de mantener una producción rentable en los granos de café.

Como enlace a la presente investigación Cavanilhas (2011: 14), indica que el concepto de ecosistema, utilizado por primera vez en 1835 por Arthur Tansley, se define como la combinación funcional de los organismos con los factores ambientales, introduciendo así dos tipos de componentes interactivos en el ecosistema: el componente abiótico (relacionado con el medio ambiente) y el componente biótico (relacionado con los seres vivos).

○ 3.4. Factores abióticos dentro de las zonificaciones agroecológicas cafetaleras

Cavanilhas (2011: 15-16), indica que en el campo de los factores abióticos, la transferencia de conceptos es más compleja porque se trata de una amplia gama de factores ambientales como la temperatura, la luz, la composición química de los ambientes o los alimentos.

De manera equivalente, Ciriaco (2012: 7), describe que el crecimiento y desarrollo vegetativo del café, están relacionados con factores medioambientales y edáficos de las zonas cafetaleras tales como: ubicación del predio (altitud, latitud), clima (temperatura, luz, humedad, precipitación) y tipo de suelo (características físicas y químicas).

Para ambas definiciones conviene destacar que el manejo agronómico de los cafetales es de acuerdo a la ubicación geográfica, la vegetación predominante y las condiciones climáticas de la zona, llevando a cabo actividades en beneficio al cultivo de café.

Particularmente, Hernández *et al.*, (2011: 807-808), dicen que el café es un cultivo de poco impacto ambiental, ya que se produce generalmente bajo sombra en

áreas montañosas de topografía accidentada (sierras, lomeríos y barrancas), que coinciden con las áreas de mayor diversidad biológica del país.

En efecto, en las montañas de la Sierra Madre de Chiapas existen especies arbóreas nativas que son manejados como sistema de sombra dentro de los cafetales.

○ 3.5. Factores bióticos dentro de las zonificaciones agroecológicas cafetaleras

Bilenca, Codesido y González (2008: 3), especifican que algunos de los factores bióticos manejados incluyen la productividad y la composición de especies (qué cultivos introducir, qué plantas y animales controlar, etcétera).

Por ende, los productores son quienes deciden las variedades de café a cultivar. Las especies forestales, estos pueden ser árboles maderables o frutales manejados como sistema de sombra. Y animales pecuarios a crear dentro de las pequeñas fincas.

De manera similar, Aguilar *et al.*, (2014: 107), expresan que los cafetales son agroecosistemas variados en composición y estructura, donde se pueden encontrar especies vegetales cultivadas y silvestres, nativas e introducidas, y cuya diversidad florística está estrechamente ligada a las condiciones sociales, económicas y ecológicas en las que se inserta la producción del café.

Ahora bien, la vegetación predominante y la introducción de variedades de cafetos en cada zona agrícola, es de acuerdo a las condiciones climáticas para su desarrollo o por experiencia de los productores en la cafeticultura.

Por lo que se refiere a, Hunter *et al.*, (2008: 18), indican que la estructura del cafetal se define como el conjunto de elementos vegetales que conforman la plantación de café, dentro de los cuales se pueden distinguir dos elementos

principales: 1) la “sombra” del cafetal que es provista por el dosel de las especies arbóreas y 2) la plantación de cafetos.

Otro punto es descrito por Guhl (2009: 116), donde expone que los cinco tipos de producción van desde estrategias de producción de café con sombrío muy tradicionales hasta café producido a plena exposición solar:

En específico, para este estudio se tiene que el policultivo tradicional: el café se siembra bajo el bosque original, junto con otras plantas útiles (frutales, maderables).

En este modelo se chapea los arbustos y malezas, dejando la mayoría de los arboles como sombra, además se implementa árboles frutales como un producto de valor agregado.

Después en el policultivo comercial: los árboles originales del bosque son reemplazados por especies de sombrío, adecuadas para el cultivo del café (por lo general, son especies útiles).

Otro punto es el sombrío de una sola especie: se utilizan casi exclusivamente árboles de especies leguminosas como sombrío. Cultivo de café bajo sombrío especializado de muy pocas especies.

En síntesis, tanto en el policultivo comercial como en el sombrío de una sola especie; se tiene que en las montañas del Sureste de México se introducen árboles de Chalum (*Inga vera*) como estratos arbóreos para sombra en los cafetales.

En definitiva, Mora, Calderón y Gómez (2011: 17), señalan que generalmente se analiza la producción pecuaria como rubro aislado, sin reparar que en las áreas de medianos y pequeños productores ésta constituye un rubro integrado al sistema finca, donde los animales, a la par de otros componentes agrícolas, forestales y acuícolas, juegan un papel importante para la subsistencia de la unidad familiar.

Particularmente en las pequeñas fincas cafetaleras se crían aves de traspatio como opción de beneficios económicos al productor.

- 3.6. Labores agronómicas asociado al trabajo humano en el sistema de producción de café

Por lo que se refiere a Rosas, Escamilla y Ruiz (2008: 376), manifiestan que los factores agronómicos son: genotipo o variedades utilizadas, prácticas culturales (nutrición, control de plagas y enfermedades), edad de la planta, poda del cafeto, regulación de la sombra, control de las hierbas y el sistema de producción que se utilice.

Por esta razón, se tiene que la producción de café de manera agroecológica lleva como propósito encontrar un bienestar social, además de conservar las variedades de café nativas ya que son aptos al clima de la zona, también han demostrado tolerancias a plagas y enfermedades.

En otro reporte, Aguilar (2016: 12), menciona que dentro de las actividades que realizan los cafecultores en sus parcelas de café son poda, de sombra, viveros para almácigos, primera y segunda limpia, fertilización (orgánica o química, según sea el manejo), agobio, barreras vivas o muertas, resiembra, presas de filtración, fumigar, terrazas, corte, lavado, fermentado y secado y correteo de tuzas (estas actividades varían dependiendo de cada productor).

En resumen, estas actividades agronómicas son llevadas a cabo dentro del cafetal procurando mantener una producción rentable. Además de utilizar un sistema de recolección de granos como parte del proceso de obtención, y un medio de transporte del producto hasta el lugar de secado.

- 3.7. Aspectos socioeconómicos derivado de las adopciones tecnológicas y salidas de producción

Finalmente, para este componente Hunter *et al.*, (2008:36), certifican que la economía representa la interacción humana en la producción, la distribución y el consumo de bienes materiales y servicios y, asimismo, una amplia variedad de cuestiones asociadas de dominación tecnológica, diferenciación social y políticas gubernamentales.

Por esta razón, la economía de un sistema de producción pasa mediante indicadores de rentabilidad, en donde el productor mantendrá costos variables de producción; tales costos incluyen todos los rubros evidentes de manejo operativo del mismo sistema.

En otras palabras, Serna *et al.*, (2010:226), legalizan que los costos variables de producción. Son principalmente los costos operacionales asociados a la producción cafetera (mano de obra e insumos), para las siguientes actividades: renovación, fertilización, manejo de arvenses, manejo de plagas y enfermedades, recolección y beneficio.

Es decir, en las pequeñas fincas cafetaleras se utilizan tecnologías durante el ciclo de producción, principalmente durante el proceso de beneficiado en la obtención de granos de café. Además, bajo el régimen de esta investigación se describe a las salidas de un sistema de producción de café.

- 3.8. Índices de productividad en quintales, mediante vías de transformación de granos

En cierta medida, la Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café, AMECAFE (2012:16-17), menciona que después de la cosecha existen dos procesos de beneficiado (húmedo y seco) a través de los cuales es posible obtener el café verde (oro) o crudo en grano que es como se cotiza y comercializa a nivel internacional como materia prima para el proceso de tostado.

Además, por lo general se aplican los siguientes métodos de transformación:

Con respecto al beneficio húmedo: Consiste en retirar la pulpa de los frutos de forma mecánica para obtener la semilla del café.

Efectivamente, los productores obtienen granos de café mediante esta vía., donde, después de despulpar los granos en uva se lleva a cabo la fermentación de uno a dos días, o esperarse a que pueda desprenderse con facilidad el mucilago del grano y poder así obtener un café pergamino limpio.

Otro punto es acerca de beneficio natural: Los granos una vez recolectados se deshidratan al sol en patios o camas de secado con todo y la cáscara que los recubre. El café obtenido de éste proceso es llamado bola o Capulín.

Particularmente para los productores de Laguna del Cofre, se obtiene los granos de café que no alcanzan madurez y es en el segundo corte, posteriormente se introducen al secado en patios o en terrenos rústicos hasta obtener granos de café cereza.

En otro orden de cosas, en la zona de estudio se utiliza la vía de transformación de granos, donde se tiene que el café espumilla se adquiere cuando se desprende el mucilago del café fermentado. Precisamente, se saca el café de poco peso, otro punto es cuando se obtiene café en uva, el cual consiste en retirar el café cereza seco antes de introducirlo al despulpado.

Como punto crítico de esta investigación conviene conocer los impactos que se generan durante el transcurso del sistema de producción de café.

○ 3.9. Impactos del sistema de producción de café

Hunter *et al.*, (2008:96), señalan que la expansión e intensificación de las prácticas agrícolas en los sistemas cafetaleros han tenido un impacto sobre la biodiversidad, debido principalmente a la deforestación de los bosques naturales en donde persisten estos agroecosistemas.

Análogamente, en la zona de estudio existe la deforestación de bosque por parte de los productores, donde se procura mantener una mayor cantidad de producción de café en superficies y en ocasiones lo hacen sin permiso de la asamblea de ejidatarios.

Por esta razón, Guhl (2009:115), menciona que la agricultura involucra transformaciones muy importantes en los ecosistemas y paisajes. Por ejemplo, sistemas productivos como los de tala y quema eliminan la cobertura boscosa original y la reemplazan por plantas domesticadas, o terrazas de cultivo, que cambian la topografía y flujo de agua, entre muchos otros.

Es decir, en la zona de estudio está afectando por falta de control de variedades introducidas en los cafetales, la utilización de productos convencionales, así como actividades agronómicas dentro del cafetal que no son aptas al cultivo.

En síntesis, Rojas, Hartman y Almonacid (2012: 97), descubren que la agricultura ha alterado radicalmente los paisajes y ecosistemas del planeta. Estas transformaciones cambian la oferta de bienes y servicios ambientales y, por ende, afectan el bienestar de la sociedad.

De manera general la sociedad se ve afectado por los gastos que se generan al introducir variedades mejoradas ya que el tamaño de granos no es aceptado en el mercado internacional, y aplicar productos convencionales genera ingresos económicos durante su adquisición.

No obstante, se presenta una administración errónea de las actividades agronómicas dentro del cafetal. Precisamente por falta de conocimiento o de tecnología a utilizar dentro del proceso de obtención de granos.

Por ello, se tiene como propósitos conocer los componentes que interactúan en las pequeñas fincas cafetaleras, determinadas por las características ambientales, socioculturales y económicas.

- 3.10. Importancia de las prácticas agronómicas del sistema de producción de café

Ante todo, Jan y Quesada (2013: 11), relatan que el concepto de mejores prácticas comprende una serie de actividades que buscan impactar en la calidad del café, mitigar el impacto de las plagas, la conservación del suelo y ríos, así como la protección de los bosques y el mejoramiento de las habilidades de negocios de los productores.

Hay que hacer notar, que ante este escenario de degradación ambiental han surgido nuevos enfoques, buscando formas de agricultura tradicional y así articular las necesidades de suministro de alimentos.

Ahora bien, Jan y Quesada (2013: 11), refieren que el resultado de estas mejores prácticas sería lo que se conoce como café de conservación y había que buscar, dada la creciente preocupación por el medio ambiente, consumidores que estuvieran dispuestos a pagar por un café cuyos atributos provienen de su origen, así como de los métodos empleados para producirlos y de quienes lo producen.

Ante esto, conviene hacer investigaciones donde se pretenda conocer la iniciativa de los productores agrícolas a producir alimentos de manera tradicional, promoviendo el comercio justo y consumo responsable.

Finalmente, Canet *et al.*, (2016: 48), enseñan que la práctica cultural de siembra de cultivares con resistencia genética a enfermedades es considerada como el método más económico y beneficioso para el combate de los patógenos causantes, pues su implementación permite la reducción del uso de fungicidas u otros agroquímicos.

Sin embargo, hay variedades de café que son resistentes a las plagas y enfermedades. Pero, estudios demuestran que no se obtienen granos de café vigoroso y de tamaño apropiado, por lo que existen organizaciones que no aceptan estas variedades.

IV. Metodología

4.1. Sitio de estudio

Ante todo, Rohen y Tammo (2007: 24), mencionaron que el ejido Laguna del Cofre pertenece al municipio de Montecristo de Guerrero, Chiapas y está Integrada por un centro y cinco barrios: Mundo nuevo, Llano grande, Palenque, Reforma y Nuevo palenque.

Se ubica a 54 km (sureste) de la cabecera municipal de Ángel Albino Corzo y la superficie territorial en su primera dotación es de 1600 hectáreas, zona urbana y primera ampliación 1700 hectáreas.

Se localiza en las coordenadas geográficas Latitud: 15°37'40.90" N, Longitud: 92° 38'26.83" O, con una altura máxima de 1800 msnm (Figura 1).



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio en el ejido Laguna del Cofre, Fuente: Google earth (Junio 31, 2017)

4.2. Aspectos geográficos

Específicamente, esta comunidad colinda con los municipios al norte Capitán Luis Ángel Vidal, al sur con Montecristo de Guerrero, y con los ejidos al oeste Puerto Rico y al este las Delicias.

Silva (2006: 52), indico que esta comunidad está rodeada por bosque de niebla, debido a que se encuentra situada en las montañas del este de la Sierra Madre de Chiapas, dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Con respecto al relieve es muy accidentado, con pendientes. La precipitación es de 2,500-4,000 mm al año. “La temperatura promedio es de 12 a 18° C. El clima es cálido, templado y húmedo”.

4.3. Aspectos demográficos

La población total de este ejido es de 1055 habitantes distribuidos en 519 hombres y 536 mujeres, según el Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI, 2010).

4.4. Aspectos naturales

Para este ejido “El tipo de vegetación predominante es bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña” Rohen y Tammo (2007: 24).

En la zonificación agroecológica denominado “Cerro Cofre” se caracteriza por la presencia de vegetación predominante al bosque de coníferas, precisamente porque la ubicación va desde los 900 y 1600 msnm aproximadamente.

Además, se indica que cada una de ellas presenta diferentes grados de perturbación, que generalmente presentan suelos predominantes de tipo Cambisol y Leptosol (INEGI, 2005).

Por su parte, Rohen y Tammo (2007: 24), mencionan que el uso del suelo para agricultura es; café comercial, maíz, frijol, en menor escala durazno para el

autoconsumo, y mientras que para ganadería se tiene en total alrededor de 50 cabezas de ganado.

El ámbito forestal (Viveros), se cuenta con infraestructura de un vivero de palma camedor pertenece a la organización Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas (CESMACH) y se localiza en el barrio Llano Grande del ejido.

La flora diversificada en la que predominan especies endémicas como el cedro (*Cedrela odorata*), pino (*Pinus sylvestris* L.), pachan (*Pagellus bogaraveo*), cerillo blanco (*Hyparrhenia hirta*), encino (*Quercus*), nogal (*Juglans regia*), chalúm (*Inga vera*), árbol de guachipilín (*Diphysa americana*), paterna (*Inga paterno*), escobillo (*Ulmaceae*), roble blanco (*Quercus alba*), roble rojo (*Quercus serrata*), higuera blanca de monte (*Ficus carica* L.) y palo blanco (*Guarea*). (A. Vázquez, comunicación personal, 15 de octubre de 2016).

Otro aspecto importante, en su diversidad de fauna se encuentran especies de anfibios; ranas (*Rana perezii*) y sapos (*Bufo bufo*). Reptiles; lagartijas (*Podarcis* sp.) y serpientes como; nauyaca (*Bothrops asper*) y voladora (*Spilotes pullatus* ssp. *Mexicanus*). Aves; pavón (*Oreophasis derbianus* G. R.), quetzal (*Pharomachrus mocinno*), paloma (*Columba livia*), pájaro carpintero (*Picidae*), chachalaca (*Ortalis*) y cotorra (*Myiopsitta monachus*). Mamíferos; tepezcuintle (*Cuniculus paca*), venado (*Odocoileus virginianus*), ardilla (*Sciurus vulgaris*), zorrillo (*Mephitidae*), armadillo (*Dasypodidae*), mapache (*Procyon lotor*), tuza (*Geomyidae*) y tejón (*Nasua narica*). (A. Vázquez, comunicación personal, 15 de octubre de 2016).

4.5. Aspectos sociales

Registró que esta comunidad fue fundada en 1953 por grupos de familias que migraron del municipio de Siltepec, Chiapas. Siendo que el año legalmente constituido fue en 1954 (Silva, 2006: 53).

Menciona que el café llegó a esta región a fines del siglo XIX, cuando inversionistas Europeos fueron invitados por el gobierno para establecer las primeras plantaciones.

Se tiene relación con 12 organizaciones con fines de producción y comercialización de café, entre ellas Campesinos Ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas (CESMACH), Agroindustrias Unidas de México S. A. (AMSA), Indígenas Sierra Madre de Motosintla (ISMAM), Sierra Azul y San Fernando.

No obstante, existen organizaciones constituidos en su mayoría por productores del ejido, el cual llevan el nombre de El Cofre de Montecristo, y Sustentabilidad en Desarrollo del Triunfo (SEDESTRI).

Por otra parte, Rohen y Tammo (2007: 24), en un estudio encontraron; organizaciones sociales (Triples, SPR, Unión de Ejidos, Unión de mujeres, etc.) CESMACH: 250 SOCIOS. Cafetaleros Unidos, UCOAAC, ISMAM, ORPAE.

4.6. Aspectos políticos

Los partidos políticos que participan en este ejido son Partido Revolucionario Institucional (PRI), Partido Acción Nacional (PAN), Partido Revolucionario Democrático (PRD), Partido Verde Ecologista de México (PVEM), Partido Mover a Chiapas, Partido Chiapas Unido y Movimiento Regeneración Nacional (MORENA).

4.7. Aspectos culturales

Se considera que hay mucha migración al interior de la República Mexicana y a Estados Unidos de América por parte de los jóvenes, generalmente dicen partir por un año y no regresan. No hay una época especial para migrar, a algunos les beneficia porque llegan a hacer sus casas, pero les perjudica porque dejan tierras y familias.

Las principales celebraciones patronales son la Santa Cruz, utilizan palma, flores y bejuco pequeño para adornar. En las actividades religiosas se llevan a cabo

bautizos, primera comunión, confirmación y bodas realizadas en la capilla santa cruz del ejido. Se festejan los días uno, dos y tres de mayo con deportes.

Además, se realizan las celebraciones del 16 de septiembre. Mientras que el 20 de noviembre lo celebran con desfiles en conmemoración a la Revolución Mexicana participando instituciones del nivel básico y media superior.

Celebran además el 10 de mayo día de las madres, 30 de abril día del niño, 24 de diciembre noche buena y año nuevo.

4.8. Tipo y diseño general del estudio

El tipo de investigación para el presente estudio es de tipo Longitudinal, se utilizó encuestas estructuradas, ya que se pretende estimar los componentes que interactúan en el sistema de producción de café. Encaminado a la diversificación ambiental de las zonificaciones agroecológicas de producción. Además, la forma de obtener las entradas que son controladas y que son dispuestos en las fincas a disposición de productor.

Así como las actividades agronómicas aunado al trabajo humano que se realizan en los cafetales junto al proceso de obtención de granos de café. Por último, se estimó la producción de café en quintales año base 2017-2018, de acuerdo a las vías de transformación de granos.

4.9. Universo de estudio

El presente estudio tuvo enfoque a los productores de café, los datos se obtuvieron mediante encuestas y se llevó acabo aleatoriamente a productores que en su totalidad son 298, distribuidos en ejidatarios básicos, congregados y posesionarios, además jóvenes sin ingreso alguno (S. Gómez, comunicación personal, 19 de octubre de 2016).

Con los datos obtenidos se dio estrategias de producción a los cafeticultores, siendo ellos quienes tomaran las decisiones para mantener un sistema de

producción que cumpla con los estándares de rentabilidad, viabilidad, además de ser aceptable.

4.10. Identificación de variables y diseño experimental

Para el presente estudio se tomaron en cuenta variables que ayudaron a dar respuesta a los objetivos planteados y se describió como los factores abióticos y bióticos, labores agronómicas y componentes económicos. Posteriormente se describió cada una de las variables tomadas en cuenta.

Factores abióticos; se describe como zonificación del predio encaminado al tipo de suelo, clima, ubicación geográfica del predio y la disponibilidad de agua.

Por otro lado, los factores bióticos describen las variedades de café, las especies arbóreas, además de ser asociado con la producción agrícola, forestal y pecuaria.

Mientras que las labores agronómicas se relacionan con el trabajo humano que el productor realiza en la finca o el cafetal de acuerdo a sus creencias en asociación con la zona y el tipo de sistema agrícola, así como el proceso de recolección de granos y el modo de transporte que se utiliza para sacar el café del cafetal o la finca a la zona de secado.

Los componentes económicos describen a los flujos que entran a la unidad de producción a disposición del productor, el cual se relacionan con la tenencia de la tierra, adopción de plantas de cafeto, equipo e infraestructura, herramientas manuales y la mano de obra disponible para la recolección de granos en temporada de cosecha.

Por último, se obtuvo la producción de café mediante vías de transformación de granos. Para el cual, los índices de producción en quintales se describen como las salidas de la una unidad de producción y se pueden clasificar por orden de importancia como productos principales conocido como pergamino, subproductos siendo la cereza y los residuos se clasificará como el café espumilla.

Cuadro 1. Definición operacional de las variables

VARIABLES	Tipo de variable	Indicadores	Manera de medirla ¿Cómo y cuáles?
Factores abióticos	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Zonificación agroecológica • Tipo de suelo • Tipo de clima • Ubicación geográfica • Disponibilidad de agua 	Se aplicarán encuestas a productores de todas las edades, para conocer la interacción de los factores ambientales en las zonas de producción.
Factores bióticos	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Variedades de café • Especies arbóreas • Producción agrícola • Producción forestal • Producción pecuario 	Se aplicarán encuestas a productores, de manera que se obtenga información de la diversidad biótica presente dentro del cafetal.
Labores agronómicos	Cualitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades dentro del cafetal • Proceso de recolección de granos • Modo de transporte de granos 	Se aplicarán encuestas a productores para conocer las prácticas agronómicas realizadas dentro del cafetal.
Aspectos económicos derivado de las entradas	Cualitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Tenencia de la zonificación parcelaria • Adopción de plántulas de café • Equipo e Infraestructura • Herramientas manuales • Mano de obra disponible 	Se aplicara encuesta a todos los productores de manera que se obtenga información relevante a los modos asignados para el establecimiento de cafetales y el nivel de tecnología utilizada para el beneficio de obtención de granos.
Aspectos económicos derivado de las salidas	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de café en quintales 	Se aplicara encuesta a productores que hayan producido café bajos las diferentes vías de transformación de granos, año base 2017-2018

Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

4.11. Selección y tamaño de muestra

Se utilizó el muestreo probabilístico por conglomerados en donde una vez registrado los datos, fue sometido en la fórmula el número de productores que existen en el ejido que en su totalidad fueron 298, esto para obtener el número de productores a encuestar. Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula (Sampieri, 2006: 6)

El cual se tomó el dato que arrojó 98. Teniendo un cálculo con intervalo de confianza del 95.00%, y un 5% de error. Después se seleccionó a los productores (al azar), tomando en cuenta las diferentes zonas de producción.

Mediante la encuesta estructurada se proporcionó datos en relación al tema de investigación. El cual sirvió para analizar los componentes que interactúan en el sistema de producción de café.

Cuadro 2. Cálculo de la muestra para un intervalo de confianza del 95 %

N =	Población total						
Z =	Valor en tablas de la normal estándar				=	n	$(Z^2)(N) p q$
a =	Nivel de significancia con un 5% de margen de error						$(a^2)(N - 1) + Z^2 p q$
p =	Probabilidad de ocurrencia						
q =	Probabilidad de no ocurrencia				=	n'	$\frac{N}{1 + n/N}$
n =	Valor de la muestra						
n' =	Corrección de la muestra						

Fuente: (Sampieri, 2006: 6)

4.12. Recolección de información

La información se obtuvo por medio de encuestas, donde se elaboró preguntas estructuradas con base a las variables cuantitativas y cualitativas, en su caso., el cual estuvo enfocada a personas que se dedican a la producción de café. Para el cual es importante diagnosticar los factores ambientales y la forma de implementar las labores agronómicas en cada zona de producción en asociación con las entradas externas del sistema de producción de café.

4.13. Procesamiento de la información

Se utilizó el programa SPSS 22 donde se analizó la información a través de estadísticos descriptivos como tablas de distribución de frecuencias, además del uso de gráficas para representar la información.

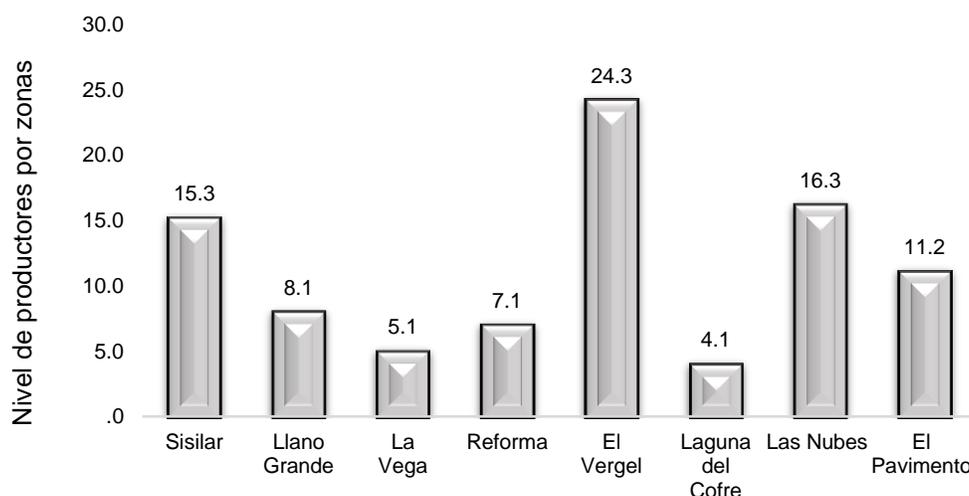
V. Resultados y discusión

- 5.1. Factores ambientales en las fincas cafetaleras, descritos como abióticos y bióticos

Para identificar estos factores se aplicó una encuesta para caracterizar las zonificaciones agroecológicas del sistema de producción de café.

Por tanto, de los factores abióticos que interactúan en el sistema de producción de café, estudiados por González y Hernández (2016: 110), encontraron que para el establecimiento de la zonificación agroecológica del café se parte del concepto de potencial agroecológico, como el conjunto de propiedades cuantitativas y cualitativas de la oferta natural de la región, favorables para el adecuado desarrollo del cultivo.

En el presente se encontró que existen ocho zonas agroecológicas para el establecimiento de cafetales, como: Sisilar, Llano Grande, La Vega, Reforma, El Vergel, Laguna del Cofre, Las Nubes y El Pavimento, (Gráfica 1).



Gráfica 1. Zonificaciones agroecológicas para la producción de café, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Se encontró que el 15.3% de los productores cultiva café en el Sisilar, dado que la ubicación de esta zona es por la altura sobre el nivel de mar, además mantiene un clima favorable por lo que se conoce como café de altura de tal manera que se obtiene un grano vigoroso de buena tamaño y libre de plagas y enfermedades.

Seguido del 8.1% que produce café en Llano Grande, ya que en su mayoría las personas que producen café son originarios de este lugar. Además, esta zona presenta un suelo pedregoso.

Se tiene que el 5.1% produce café en la Vega, puesto que la mayoría de las personas utilizan estas zonas para el cultivo de frijol y maíz.

Mientras que el 7.1% produce este aromático en Reforma, dado que en esta zona los predios son ocupados por pobladores del mismo lugar.

Sin embargo, el nivel de importancia demuestra que el 24.3% producen café en el Vergel, pues la disponibilidad de agua y las condiciones climáticas para el secado de granos de café son adecuados.

El 4.1% solo produce café en Laguna del Cofre, considerando tiene menor superficies de producción, ya que son utilizados para la construcción de viviendas y plantaciones hortícolas.

El 16.3% produce café en las Nubes, y la importancia es descrita por el rendimiento en granos, aunque el traslado para sacar el producto es de difícil acceso.

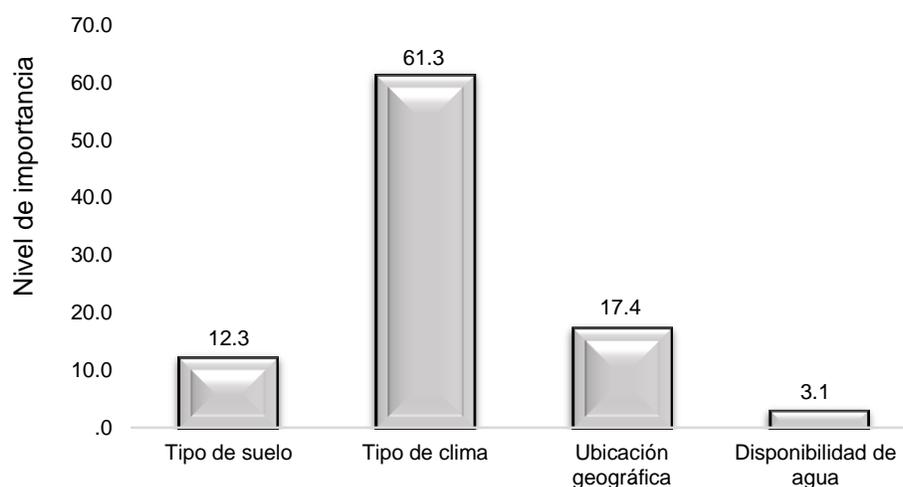
Por último, el 11.2% produce café en el Pavimento donde la condición para el traslado es accesible.

Al respecto Velasco y Trench (2016:13) señalan que las zonificación de los paisajes culturales se apoyan en los cambios de uso de suelo y vegetación que han ocurrido en tres periodos de tiempo 1973, 1996 y 2012 a través de las dinámicas socioculturales

En estudios similares hechos por González y Hernández (2016: 114), indican que la zonificación agroecológica presentada contribuye al reordenamiento de las áreas cafetaleras, en función de las potencialidades para el cultivo y de la optimización del uso del suelo, propiciando alcanzar mejores rendimientos por hectárea.

Los factores abióticos que interactúan en el sistema de producción de café, y como resultado de la investigación de Vichi (2015: 182), expone que la caficultura se practica a altitudes que van desde los 300 hasta casi los 2000 metros sobre el nivel del mar en zonas que exhiben una gran variedad de climas, suelo y tipos de vegetación.

Aunado a ello, en continuidad al presente estudio se describen a los factores abióticos mediante cuatro indicadores clasificados de la siguiente manera: Tipo de suelo, Tipo de clima, Ubicación geográfica, Disponibilidad de agua, (Gráfica 2).



Gráfica 2. Factores de medida importantes para la producción de café, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Al respecto Ciriaco (2012: 7), relata que el crecimiento y desarrollo vegetativo del café, están relacionados con factores medioambientales y edáficos de las zonas cafetaleras tales como: ubicación del predio (altitud, latitud), clima (temperatura,

luz, humedad, precipitación) y tipo de suelo (características físicas y químicas). Estos conjuntos de factores conforman el escenario donde interviene el agricultor cafetalero aplicando un paquete tecnológico determinado, obteniendo así un nivel de productividad adecuado y frutos de buena calidad.

Para la presente investigación los resultados demuestran que existen diferencias, ya que el 12.3% de los productores seleccionan los terrenos de acuerdo al tipo de suelo, limoso-arcilloso y con buena cantidad de materia orgánica para conservar la humedad, del cual depende el rendimiento.

En complemento González y Hernández (2016: 106-107), mencionan que para la identificación de las áreas adecuadas para este cultivo se consideran fundamentales la profundidad efectiva, la textura y la estructura del suelo, el nivel de erosión, el contenido de materia orgánica y de salinidad, y su nivel de pedregosidad.

De modo similar Gino (2012: 7), expresa que los tipos de suelo adecuados para el cultivo de café son de textura franca, con buena fertilidad, drenaje y aireación; de pH ácido a ligeramente ácido, buena profundidad efectiva y adecuado contenido de materia orgánica.

Sin embargo, el valor más alto encontrado fue de 61.3%, siendo productores que seleccionan los sitios de producción donde el clima es cálido y favorece al cultivo. Además, en estas zonas generalmente se presentan lluvias que oscilan entre los meses de mayo a noviembre, permitiendo el tiempo adecuado para el ciclo de cosecha.

Analógicamente la AMECAFÉ (2012: 15), menciona que el 40% de la producción en México se realiza en áreas con selvas altas y medianas, el 23% en bosques de pino y encino, el 21% en selvas bajas caducifolias y el 15% en bosques mesófilos de montaña.

Además, en la zona de estudio los productores seleccionan las fincas por el tipo de vegetación, árboles que se aprovechan como sombra para mantener humedad del cafetal, habiendo que la zona de exposición presenta vegetación predominante; bosque mesófilo de montaña, bosque de coníferas y bosque de pino-encino.

Como secuencia Aguilar *et al.*, (2014: 106), mencionan que en México los cafetales corresponden a selvas altas y medianas, selvas bajas caducifolias, bosques de pino y encino y bosques mesófilos.

Además, en el dato de ubicación geográfica se registró que el 17.4% de los productores los seleccionan porque se ubican a alturas que van de 1080 hasta 1800 msnm y ue mayor altura se obtiene el tamaño de grano aceptable en el mercado internacional.

Sin embargo, Aguilar *et al.*, (2014: 106), narran que en México los cafetales están generalmente localizados entre los 600 y 1,200 m.s.n.m., pero pueden encontrarse entre los 300 y 1,600 m.s.n.m.

De manera similar Landeros *et al.*, (2011: 464), mencionan que el café se cultiva también en plantaciones que se encuentran en zonas con alturas alrededor de los 750 msnm, las cuales representan el 60 % de la superficie cultivada en el estado.

En lo que respecta al tipo de clima y ubicación geográfica, se encontró un estudio similar hecho por la AMECAFE (2012: 14), donde señala que en México existen las condiciones ideales para el cultivo, sobre todo en zonas montañosas del sureste con altitudes mayores a 900 m.s.n.m. y temperaturas promedio de 17.5 a 25.3°C, que son óptimas para el cafeto, lluvias repartidas en el año con una precipitación promedio de 2,280 mm y una insolación efectiva de 4.9-5.2 horas diarias con buen manejo de sombra.

Terminando con el 3.1% de los productores seleccionan los terrenos de acuerdo a la disponibilidad de agua para la producción de este cultivo, siendo útil en las

labores agronómicas como el proceso de beneficiado de café, lavado de semillas en su transformación pergamino, riego de viveros y sobre todo en las labores domésticas dentro de la finca.

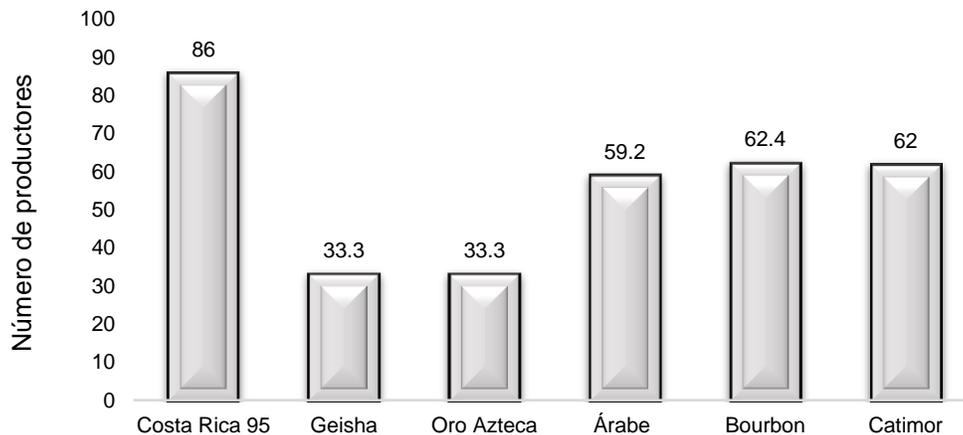
Para el cual se encontró un estudio hecho por Bucardo *et al.*, (2016: 24), describiendo que el óptimo uso del agua del beneficio y venta de café en uva, en su mayoría los productores consultados son pequeños productores de escasos recursos y pequeñas áreas de producción que no tienen fuentes de agua para el lavado del café dificultando a estos el beneficiado de su producción.

Medina *et al.*, (2016: 39), mencionan que debe destacarse que tanto productores de café convencional como orgánico, consumen grandes cantidades de agua, y casi el 80 % del subproducto obtenido del beneficio se considera de poco o nulo valor económico.

De manera general Canet *et al.*, (2016: 19), exponen que México produce cafés de excelentes calidades, ya que su topografía, altura, climas y suelos le permiten cultivar y producir variedades clasificadas dentro de las mejores del mundo, la variedad genérica que se produce en México es la “arábica”, que se clasifica dentro del grupo de “otros suaves”.

En otro orden de cosas Libert (2017: 6), reporta la importancia de señalar que la producción de café no depende solamente de una variedad de cafetal. Aunque las predominantes en la Sierra Madre de Chiapas históricamente han sido Borbón y Árabe (conocido en la zona como Típica) de la especie *Coffea arábica*, la búsqueda de variedades resistentes a la roya en el marco de esta epidemia ha portado a la luz la existencia de otras variedades y cultivares de café.

Se registró un total de seis variedades de café entre criollas y las genéticamente modificadas, (Gráfica 3).



Gráfica 3. Variedades de café cultivadas con mayor asiduidad, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Se encontró que las variedades Costa Rica 95 y Geisha, fueron introducidas después de la presencia de la enfermedad de la roya en el cafeto, se caracteriza por ser aptos a las condiciones climáticas de la zona de estudio y presentan tolerancia a la enfermedad. Estas variedades se producen en un 86 y 33.3%, respectivamente. Además, se obtuvo como regalía de organizaciones enfocadas a la comercialización de café.

Mientras que la variedad Oro Azteca se produce en un 33.3% y es cultivada hace más de 15 años, como opción de obtener plantas de cafetos que tengan buen rendimiento en granos.

Por otro lado, se registró que la variedad Árabe se produce en un 59.2% y se ha venido cultivando desde la introducción de las primeras plantaciones. Sin embargo, esta variedad en los últimos años ha sido afectada por la enfermedad de la roya naranja.

Como seguimiento de la investigación, Aguilar (2016: 12), menciona que a partir de los problemas fitosanitarios suscitados por la plaga de la roya los productores han mostrado interés de incluir paulatinamente variedades de la especie *Coffea arabica* con resistencia a la plaga, tales como Costa Rica 95, Guacamaya, Oro

Azteca, Pache colins, Geisha, Arabe enano, Salchimor, Colombia, lempira, RR, y robusta (*Coffea canephora* P.), cuya característica principal, reconocida por los productores es la alta resistencia a la plaga de la roya; sin embargo, mencionan que no tienen calidad de taza, otros comentan que aún no saben los beneficios de estas variedades, debido a que están iniciando a cultivarlas.

Estas variedades han sido recomendadas por sanidad vegetal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), por medio de sus organizaciones, por observación a otros productores, por experiencia propia o por medio de técnicos que llegan ocasionalmente.

De otro modo, se descubrió que los productores optan por tener la variedad Bourbon con un 62.4%, siendo cultivadas en las primeras plantaciones introducidas y fueron seleccionadas por las primeras generaciones, precisamente por el rendimiento y adaptación al clima de la zona.

En síntesis Aguilar (2016: 12), menciona que las variedades de café que usaban en el 2005-2010 son Typica, Bourbon, Mundo Novo, Caturra, Garnica, Maragogipe, Catuaí y Pluma Hidalgo; a las que se les atribuye buen rendimiento, calidad en taza, resistencia a la lluvia y aroma, pero susceptibles a la plaga de la roya.

De carácter similar Medina *et al.*, (2016: 36), relatan que la especie *Coffea arabica* y sus variedades Typica (30.27%), Bourbón rojo (13 %) y Bourbón amarillo (29.07%), predominan en el área de estudio; siendo genotipos tradicionales de mayor interés, por presentar una fácil repoblación, mantenimiento, conservación de las áreas cultivadas y adaptabilidad a diferentes altitudes.

Posteriormente, en la zona se muestra que el 62% optan por cultivar la variedad Catimor, como modelo de introducción en el 2012, año que hizo presencia la enfermedad de la roya naranja del cafeto. Ciertamente fue seleccionada por la tolerancia a la enfermedad.

Estudios similares como los de Medina *et al.*, (2016: 36), demostrando que el catimor actualmente está teniendo cierta preferencia por los productores de café orgánico. Se le ha observado tolerancia a la roya *Hemileia vastatrix*, enfermedad que actualmente está devastando la producción cafetalera.

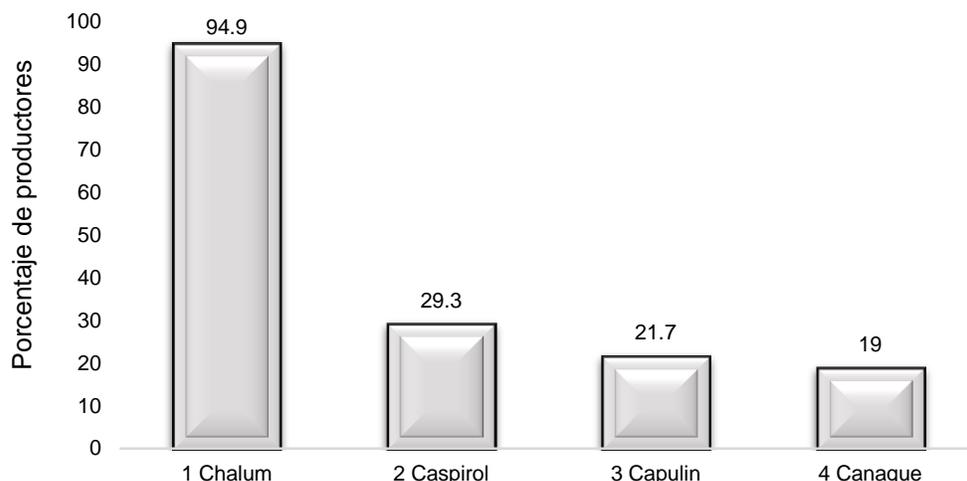
Al respecto Bucardo *et al.*, (2016: 21), detallan que el cambio de variedades de café, en este caso en Nicaragua se está sustituyendo las variedades caturras, catuais, maragogypes por catimor, paraynemas, lempira y marsellesa; en el caso de Guatemala estas mismas variedades se sustituye por catimor, sarchimor y Villalobo.

Aunque estas variedades tienen tolerancia a la enfermedad de la roya naranja, presentan susceptibilidad al hongo ojo de gallo sobre todo en climas más fríos y a mayores alturas. Otro problema lo genera la calidad de la taza que es mucho menor con respecto a las variedades sustituidas.

Ahora bien, Villarreyna (2016: 1), afirma que la incorporación de árboles de sombra en los cafetales se presenta como una buena alternativa de adaptación y sostenibilidad de los sistemas cafetaleros, ayudando a amortiguar los efectos de eventos climáticos extremos, y reducir los riesgos que enfrenta la caficultura del futuro.

Otras ventajas mencionan Isaza y Cornejo (2015: 10) que los árboles también pueden mejorar las propiedades físicas del suelo, siendo la estructura del suelo la más importante. Al aumentar la materia orgánica (hojas y raíces), el contenido de microorganismos se desarrolla adherido al suelo más estable, favoreciendo su estructura.

En el presente estudio se encontró cuatro especies arbóreas y es ordenada según el nivel de importancia productiva, (Gráfica 4).



Gráfica 4. Especies arbóreas como sombra de los cafetales, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Destacando al Chalum (*Inga vera*) con un 94.9%, ya que cuando no existe plantas de esta especie dentro de los cafetales, los productores hacen almácigos o los compran, además los introducen en los cafetales porque aporta nitrógeno al suelo, las hojas grandes omiten la salida de malezas en el suelo y ayuda a disminuir el deslave del terreno ocasionado por las lluvias.

Después el Caspirol (*Inga spuria*) representa un 29.3%, cuando esta especie no se encuentra dentro de los cafetales es introducida por los productores, el cual es utilizado porque los estratos arbóreos son de gran tamaño, ayudando a generar un clima agradable para el cafetal y permite que los rayos de sol penetren con facilidad bajo el cafetal. Además, esta especie aporta nitrógeno al suelo.

Aguilar (2016: 11-12) reporto que cafetales poseen entre 40 y 70% de sombra, únicamente dos productores comentaron tener entre un 20 y 30% de sombra; destaca la conservación de especies nativas, combinándolas con Chalum, Caspirol y plátano.

Para ambos datos se encontró un estudio similar como los de Isaza y Cornejo (2015: 11), describen que la mayoría de los árboles de sombrero producen hojarasca abundante (“mulch”) que protege el suelo del impacto de las gotas de lluvia, favorece el almacenamiento y la regulación del agua, y disminuye su escurrimiento.

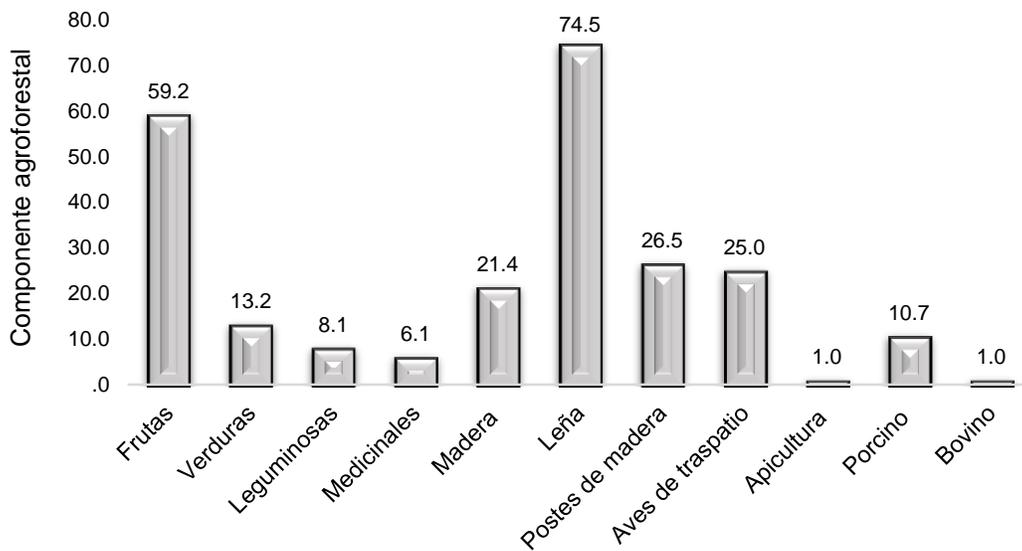
Mientras que en nivel de 21.7%, tiene el Capulín (*Prunus salicifolia*) ya que las hojas son delgadas y aportan buena cantidad de sol a las plantas. Por ser árboles de gran tamaño se obtiene buena cantidad de leña de la regulación de sombra. Sin embargo, para este dato aún no se encuentran estudios con resultados similares sobre los árboles que porten las mismas características en su función.

Por otro lado, para la zona de estudio el Canaque (*Alchornea latifolia* Sw) se encuentra en el nivel más bajo de utilidad con un 19%, esta especie es utilizada por sus hojas grandes y anchas que ayuda a proteger el suelo durante las temporadas de lluvias. Además, omiten la salida de maleza en el terreno.

En un estudio con características semejantes descrito por Isaza y Cornejo (2015: 12), menciona que el sombrero puede sustituir la composición de las especies invasoras permitiendo la propagación de especies menos agresivas (arvenses de hojas anchas), esto representa incurrir en menores costos para el manejo de las arvenses en los cafetales.

En otro espacio se tiene que en las pequeñas fincas cafetaleras generalmente interactúan plantas en diversas especies y animales de traspatio. Por ello, estudios hechos por Duicela *et al.*, (2016: 15-16), demuestran que los sistemas agroforestales en la producción de café; en lo ambiental, el café se cultiva básicamente en sistemas agroforestales y contribuye a la conservación de los recursos naturales y biodiversidad.

Para la presente investigación se utilizó cuatro cualidades para medir la producción agroforestal dentro de las pequeñas fincas cafetaleras y se indican a continuación, (Gráfica 5).



Gráfica 5. Producción agroforestal dentro de las fincas cafetaleras, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Notándose que existen diferencias, puesto que el 59.2% de los productores tiene en su cafetal frutas, destacándose los cítricos como naranja, limón, lima y mandarina, seguido de aguacate, tomate de árbol, chayote, banano, durazno y mango.

Para esta referencia se registró un estudio similar como los de Cobo y Paz (2009: 52), mencionando que, en los cafetales, además del chalum, clásico árbol de sombra, hay naranja, lima, plátano guineo, mandarina, níspero, guayaba, limón, anona, aguacate, durazno, cacaaté y macadamia.

De modo similar Oseguera y Salas (2017: 79), describe que las actividades agrícolas que predominan en la comunidad son el cultivo de café y la producción de plátano.

Mientras que el 13.2% de los productores intercala en el cafetal verduras, como yerba mora, colinabo y pacaya como subsistencia de la economía en el consumo de las familias productoras de café.

Para este informe Oseguera y Salas (2017: 79), exponen que las hortalizas, también forman parte de las actividades de subsistencia, esta producción es destinada al autoconsumo y en menor medida al intercambio o la venta.

En otra publicación hecho por García y Medina (2008: 107), describen que, en la zona alta, además de café y milpa, hay una importante producción de chile pasilla, que se generalizó durante la crisis de los precios del café.

Continuado que en la zona de estudio se registró que el 8.1% de los productores tiene pequeñas parcelas dentro del cafetal donde produce maíz y frijol.

Aunado a ello Cobo y Paz (2009: 65), narran que las tierras son bienes comunales y la principal actividad comercial es la caficultura que se combina con la producción de maíz y frijol para autoconsumo; hay también grupos apícolas y colectivos de mujeres artesanas.

De manera equivalente Hernández *et al.*, (2011: 812), identifico que algunos productores destinan fracciones de la parcela para cultivos de autoabasto como maíz y frijol.

De otro modo Nava (2012: 157), indicó que algunos destinan fracciones de la parcela a cultivos de autoabasto como maíz y frijol; complementan su ingreso con otras actividades (como peones o albañiles) y con frecuencia emigran temporalmente a las ciudades o a Estados Unidos.

Por último, para esta investigación se encontró que solo el 6.1% de los productores intercala plantas medicinales junto al cafetal, siendo estos: ruda, albahaca, sábila, hinojo y malva.

Para este antecedente se reporta un estudio hecho en los altos de Chiapas por Cobo, y Paz (2009: 20), representan que en el cafetal conviven diversas especies vegetales, algunas de sombra, otras maderables, árboles frutales (cítricos,

plátanos), cacaté, plantas comestibles, medicinales, ornamentales y rituales, algunas de las cuales se venden localmente.

Como seguimiento del estudio agroforestal en la producción de café para el presente estudio Libert (2017: 6), expone que dado que el café un sistema de producción agroforestal, las variedades de C. arábica son sembradas bajo una sombra diversificada que les protege de las fuertes precipitaciones, conserva los suelos mientras los nutre con la caída de hojas, fomenta microorganismos y la fijación de nitrógeno en el suelo (en el caso de leguminosas como los árboles de sombra del Género Inga), a la vez que provee otros beneficios como leña, fruta y diversos comestibles.

Por ende, para medir los beneficios que provee la producción forestal en la zona de estudio se utilizó tres categorías. Donde se tiene que el 21.4% de los productores saca madera utilizando los árboles de Pino, Cedro, Nogal y Liquidámbar.

Seguido del 74.5% saca leña de su cafetal, entonces resulta que utiliza los árboles secos, de los residuos de árboles de regulación de sombra y de los derivados de la poda de las plantas de cafeto.

Por último, el 26.5% de los productores saca postes de su cafetal, el cual los utiliza para cercas en terrenos agrícolas, para el cual selecciona árboles de Nogal, Cedro y Guachipilín.

Para este caso Machado y Ríos (2016: 6), mencionan que los árboles son utilizados para protección del café, como cercas vivas, para forraje y mulch, para alimento de abejas, para madera y leña.

Por último, para evaluar la producción pecuaria se agruparon cinco elementos de medidas. Registrando que el 25.0% de los productores se dedica a la crianza de aves de traspatio como gallinas, guajolotes y patos.

Con base a esta referencia Sánchez y Torres (2014: 64), mencionan que la falta de información sobre la avicultura de traspatio, en regiones cafetaleras de México, limita las posibilidades de comprender su problemática y de impulsar acciones para su desarrollo.

Además, para el presente estudio se informa que el 10.7% se dedica a la crianza de lechones.

En resumen, de los datos presentados con anterioridad y como seguimiento a los datos próximos, se da a conocer un estudio similar hecho por Nava (2012: 156), describiendo que la actividad agrícola se complementa con la cría de animales en pequeña escala que se destinan principalmente a autoconsumo, ya que 46.4 por ciento de las familias tienen especies de traspatio (aves de corral, porcinos y conejos) y algunas cabezas de ganado vacuno en pastoreo extensivo.

Por último, solo el 1.0% tiene en el cafetal la producción apícola. Siendo el mismo porcentaje destacado por la crianza de ganado ovino.

Respectivamente para el informe anterior Aguilar (2016: 9), hizo un estudio de producción, donde encontró ganado bovino (1%, hasta 30 cabezas) y apicultura.

Recapitulando los datos arrojados del sistema agroforestal en las pequeñas fincas cafetaleras para la zona de estudio, se presenta una investigación por Osegura y Salas (2017: 79), describen que en los cafetales también se observa el cuidado y crianza de animales de traspatios (cabras, cerdos y aves de corral) que llevan el mismo destino que las hortalizas (consumo familiar y venta).

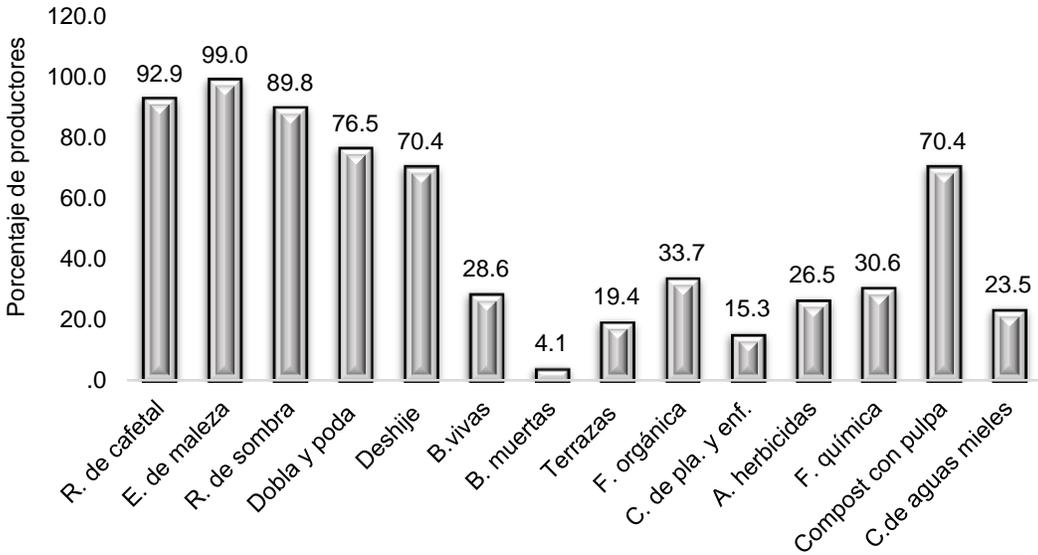
○ 5.2. Labores agronómicas asociados al trabajo humano en el sistema de producción de café

Además, para el presente estudio se adjuntó información relevante a las labores agronómicas manejadas en las zonificaciones agrícolas, comprendidos al sistema de producción de café.

Para iniciar Rojas, Hartman y Almonacid (2012: 95), describen que los sistemas de café se caracterizan por presentar diversas formas de manejo, haciéndolo más amigable con los ecosistemas en cuanto a la oferta de bienes y servicios ambientales.

Mientras que García *et al.*, (2015: 189), describen que dentro de los agro-sistemas cafetaleros, el manejo adecuado de las plantaciones de café comprende las prácticas agrícolas de poda, fertilización, chapeo y regulación de sombra como las más importantes para la calidad del café.

Para el presente informe se considera las actividades agronómicas realizadas en las pequeñas fincas cafetaleras, (Gráfica 6).



Gráfica 6. Labores agronómicas asignadas al trabajo humano dentro de cafetal, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Donde se encontró que el 92.9% de los productores renueva su cafetal utilizando diversas variedades, considerando las que presentan tolerancia a plagas y enfermedades, además las que aportan mayor rendimiento en granos. Aunque existen productores que seleccionaron semillas de las variedades criollas, que

fueron resistentes ante la enfermedad de la roya naranja, mencionan que estas han portado calidad en la taza de café.

Asociado a ello, el Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE (2016: 1-2), menciona que el café es un cultivo perenne que requiere de renovaciones para mantener altos niveles de producción. La duración del ciclo o número de años que un cafetal puede permanecer sin renovación se determina según el número de cosechas en las cuales se consigue el máximo promedio de producción anual.

La misma institución menciona que otro aspecto importante es que los cultivos envejecidos pueden ser afectados por problemas fitosanitarios que comprometen el desarrollo de las cosechas futuras, lo que hace necesarios efectuar un plan de renovación para recuperar capacidad productiva.

Otro dato encontrado para el informe es 99% de los productores elimina maleza de manera manual utilizando machetes, limas y ganchos de madera preferentemente limpiando en el tronco de la planta para evitar la presencia de bejucos.

Por su parte Hernández *et al.*, (2011: 811), en un estudio mencionan que en ambas comunidades se observa en general, un adecuado control anual de malezas, realizado sobre todo manualmente.

Para este mismo dato, se presentan estudios similares descritos por Medina *et al.*, (2016: 40), mencionando que la mayoría de los caficultores (92.20 %), realizaban el control de malezas en forma manual, en tanto que solo un 7.80 % de los productores lo realizaban en forma química.

Posteriormente para la zona de estudio se tiene que el 89.8% regula sombra dentro del cafetal eliminando el follaje de los árboles que constituyen la sombra del cafetal, con el fin de permitir la entrada de los rayos del sol bajo el cafetal, además de facilitar la maduración de granos, para esta labor se utiliza machete.

Para reforzar la información se presentan datos de Bucardo *et al.*, (2016: 23), menciona manejo de sombra, debido al recién ataque de la roya en todo Centroamérica, los productores han buscado opciones de bajo costo para contrarrestar la enfermedad, esto ha incidido en que se ponga especial atención a la sombra de los cafetales, en este sentido se busca hacer arreglos de siembra que permitan la penetración adecuada de la luz de forma tal de brindar al cultivo mayor circulación de aire y evacuación de humedad evitando así un ambiente propicio para el desarrollo de la roya.

Continuando con el resultado de estudio se tiene que el 76.5% dobla y poda las plantas de cafeto utilizando machete y mecate de plástico. Para el cual seleccionan las ramas poco productivas y a las que se les dificulta recolectar los granos, precisamente por su tamaño.

Para este informe Hernández *et al.*, (2011: 811), exponen que la poda es importante pues el tejido de las ramas de café que produce flores en un año no florece en los siguientes años y por tanto no produce frutos, de ahí que sea necesario eliminarlo mediante esta práctica para asegurar la siguiente fructificación.

Por su parte el CENICAFE (2016: 1), describe que la poda parcial de ramas es una alternativa para estimular la formación de ramas secundarias, la poda sobre el tallo promueve la formación de brotes o chupones nuevos, y la intervención combinada sobre longitud de ramas y la altura del tallo, modifica la arquitectura del árbol debido a la presencia simultánea de ramas secundarias y chupones.

Diferente dato registrado es el 70.4% de productores que dedica a realizar el deshije de las plantas de cafeto de manera manual, eliminando los hijuelos principalmente las ramas pequeñas y las que presentan enfermedades severas.

En un reporte hecho por Aguilar *et al.*, (2015: 8), expresando que en un estudio donde las plantas de café fueron establecidas en el año 2000. Se encontró que dentro del manejo agronómico se realizaron labores de deshije.

En la zona de estudio se encontró que el 28.6% acostumbra a elaborar barreras vivas para el cual utiliza palo de agua, campana y tulipán. Mientras que el 4.1% elabora barreras muertas utilizando piedras, ramas picadas y trozos en estado de pudrición. Por último, el 19.4% elabora terrazas en las plantas de cafeto utilizando azadones e introduciendo abonos orgánicos.

De manera general para los datos expresados con anterioridad Bucardo *et al.*, (2016: 23), describen que, dentro de la conservación de suelos, existe una diversidad de técnicas de conservación de suelos que se han impulsado en los diferentes sistemas de producción de las familias rurales de Centroamérica.

Para ello, en el caso de Nicaragua en los paisajes cafetaleros las prácticas de conservación más comunes son barreras vivas, cercas vivas y acequias, en el caso de Guatemala las prácticas son terrazas individuales, barreras vivas y siembra en contorno.

Otro estudio es descrito por Cobo y Paz (2009: 69) demostrando que otra actividad es la siembra y mantenimiento de las barreras vivas, para las que se utiliza una variedad de plantas regionales como: palo de agua, sauco, tulipán, malanga, té limón o flor de campana.

En otro dato el 33.7% fertiliza de manera orgánica utilizando pulpa de café en proceso de descomposición, olote y cal agrícola.

Para el cual Bucardo *et al.*, (2016: 24), narra que la fertilización, por un lado, en Guatemala los productores de más edad afirman que la fertilización de los cafetales es una actividad que ha venido a intensificar la producción de los cafetales, que en tiempos anteriores no se realizaba ya que la producción era para autoconsumo.

Mismos autores mencionan; en vista que la producción de orgánica es común que los productores elaboren bocashi, biofertilizantes, aplicaciones de foliares.

Además, se registró que el 15.3% controla plagas y enfermedades dentro del cuidado de las plantas de cafeto, la mayoría de los cafeticultores utilizan el producto alto 100.

En complemento del dato anterior Bucardo *et al.*, (2016: 23), mencionan que el manejo integrado de plagas, en vista que la mayoría de las comunidades consultadas son de producción orgánicas, a través del apoyo tanto de PRODECOOP en Nicaragua como de ASOBAGRI en Guatemala, los productores están familiarizados con algunas prácticas para el control de enfermedades, entre estas están la elaboración de caldos sulfocalcicos para el control de hongos, trampas para el control de broca y regulación de sombra para contrarrestar enfermedades fungosas como la roya.

Seguido de esto se tiene que el 26.5% aplica herbicidas dentro del cafetal, como gramoxone, glifosato, herbipol, amina, entre otros.

Basado en ello Salazar e Hincapié (2013: 12), recomienda que la aplicación de herbicidas debe hacerse en forma racional y localizada sobre las arvenses de mayor interferencia con el cultivo, preferiblemente en su estado juvenil y utilizando el equipo selector de arvenses, aprovechando el rebrote después de un corte con machete o guadaña.

Por otro lado, Medina *et al.*, (2015: 40), registro que en un estudio el producto más utilizado es paraquat en concentraciones de 1 L de herbicida por 200 L de agua y con una sola aplicación por año. Lo anterior con el fin de hacer más eficiente el control, facilitar la presencia de arvenses nobles, evitar la toxicidad al cultivo y operarios y principalmente, proteger los recursos naturales como el suelo, el agua y la biodiversidad.

Por último, de las actividades agronómicas para la zona de estudio se encontró el dato 30.6% de los productores que aplica fertilizantes agroquímicos en las plantas de cafeto siendo sulfato de amonio, triple 17 y urea.

Como secuencia se tiene que Medina *et al.*, (2016: 39), reportan en un estudio que el 90 % de los productores de café practican el sistema de monocultivo bajo sombra, que suele dar los mayores rendimientos gracias al uso de agroquímicos como fertilizantes y plaguicidas.

En el sitio de estudio se registró un total de dos actividades relacionadas con la producción de café, pero que tienden a realizarse en la finca por interés del productor. El primero es representado con un 70.4% que elabora fertilizante biológico, para el cual utiliza en mayor proporción la pulpa de café, mientras en menor proporción los residuos agrícolas y estiércol obtenido de las aves de traspatio.

Para confirmar estudios similares descritos por Ortells y Ortells (2009: 14-15), indica que la pulpa se puede convertir en fertilizantes orgánicos por la vía de descomposición directa o por medio de la lombricultura.

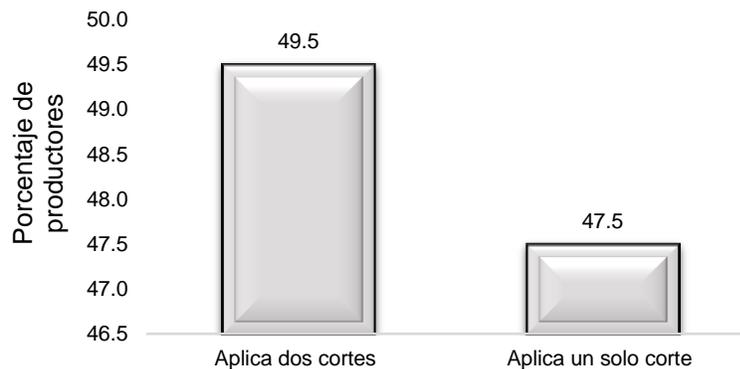
Mientras que el segundo es representado por un 23.5% que utiliza el conducto de aguas mieles en pozo de filtración o bajo el cafetal, siendo utilizado también para regar almácigos de café. Este subproducto a la vez genera malos olores y contaminación ambiental.

Otro dato interesante es expuesto por Ortells y Ortells (2009: 13), indicando que el mucílago es una sustancia viscosa rica en pectina, que recubre la semilla de las bayas de café; después del corte el mucílago se lava y forma parte de las llamadas aguas mieles, muy contaminantes de los ríos, aunque con la tecnología adecuada sirve para generar biogás.

Respectivamente para ambos estudios, Bucardo *et al.*, (2016: 24), mencionan que también se ha generalizado el uso de la pulpa de café para la elaboración de los viveros de café, el uso del agua miel para regar los cafetales y la aplicación de enmiendas a base de cal para bajar acidez del suelo.

En otro orden de cosas la AMECAFE (2012: 15), en estudios se ha encontrado que la recolección de café es de manera manual y se recolecta grano por grano. En el año se pueden dar hasta tres o cuatro floraciones lo que condiciona el número de cortes de granos maduros en la época de cosecha.

La grafica tiene dos factores que son utilizados para el proceso de recolección de granos de café, (Gráfica 7).



Gráfica 7. Proceso de recolección de granos, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Donde se describe que el 49.5 % de los productores aplica dos cortes. Donde primero seleccionan los granos maduros y secos, dejando los granos verdes para un segundo corte, en el proceso de recolección separan los frutos en verdes, maduros y secos. En el segundo corte recolectan todos los granos que se encuentran en la planta sin importar granos verdes y secos, el propósito de recolectar por este método es para obtener café pergamino.

Mientras que el 47.5% aplica un solo corte donde se espera que la mayor cantidad de frutos se encuentra maduros, en primer lugar, debido a que no generen mayor cantidad de gastos en la recolección, para no tardar mucho tiempo en la finca y sobre todo por la falta de mano de obra en la colecta.

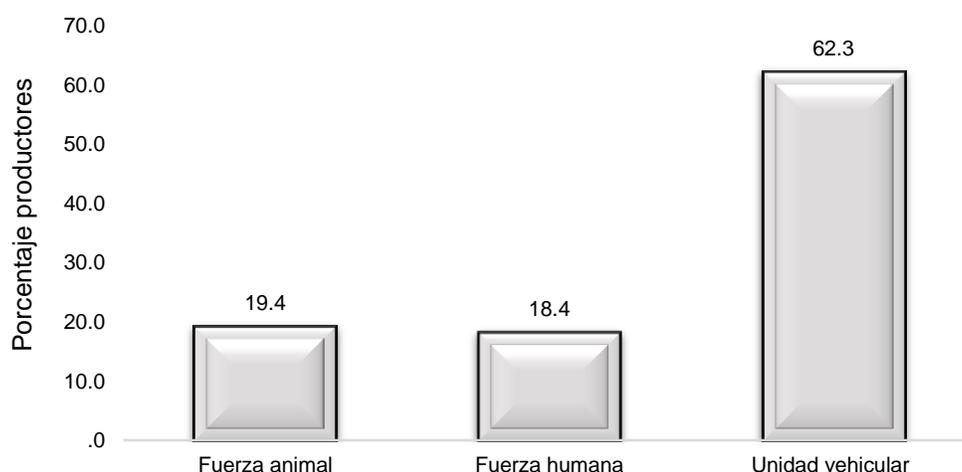
Para ambos casos se presentan estudios en la región frailesca hechos por Medina *et al.*, (2016: 37), donde encontraron que en relación a la cosecha del grano en la

parcela, el 74.10 % de los productores encuestados realizaban dos cortes del fruto de café, en el primero se recolectaban todos los frutos maduros dejando las bayas aún verdes, hasta alcanzar su madurez fisiológica; el segundo corte estaba basado en recolectar los frutos maduros y verdes que aún persistan sobre la planta. Mientras que un grupo menor (25.90 %), realizaba un solo corte, cuando la mayor cantidad del fruto ya estaba maduro.

En otro orden Rohen y Tammo (2007: 24), definen que dentro de las vías de acceso como carreteras o veredas; Existen varios caminos llamados saca cosechas y veredas que comunican a las diferentes parcelas de café.

Para el cual se utilizan medios de transporte para sacar el producto del cafetal o de las pequeñas fincas, posteriormente someterlas al proceso de secado y así obtener los granos de café mediante la vía de transformación deseada.

En total se analizaron tres tipos de medios para el transporte de materiales, herramientas y principalmente la producción obtenida en la finca, (Gráfica 8).



Gráfica 8. Medios de transporte dentro de las fincas, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Donde el 19.4% utiliza fuerza animal para el traslado del producto ya que no cuentan con automóvil y tampoco con la economía necesaria para contribuir el

transporte de lo antes mencionado. Mientras que el 18.4% es transportado por la fuerza humana, generalmente este proceso es del cafetal a la finca y posteriormente al camino

Así mismo para ambos datos se presenta un estudio similar descrito por Medina *et al.*, (2016: 39), señalando que el 27.10 % solamente cuentan con brechas, para lo cual, utilizan fuerza animal y humana.

Seguido del 62.3% de los productores utilizan automóvil para sacar los granos de café de la finca a la zona de secado, puesto que las carreteras son accesibles para el acceso de automóviles sobre todo porque la temporada de cosecha va de los meses de diciembre a marzo.

Mismo estudio descrito por Medina *et al.*, (2016: 39), donde encontraron que el 49.40 % de las unidades de producción de la región estudiada estaban conectadas por carreteras de tierra, que en épocas secas permanecen relativamente en buenas condiciones, pero en épocas lluviosas son casi inaccesibles, situación que dificulta la comunicación terrestre hacia los centros de recepción del producto.

○ 5.3. Aspectos socioeconómicos derivado de las adopciones tecnológicas y las salidas de producción

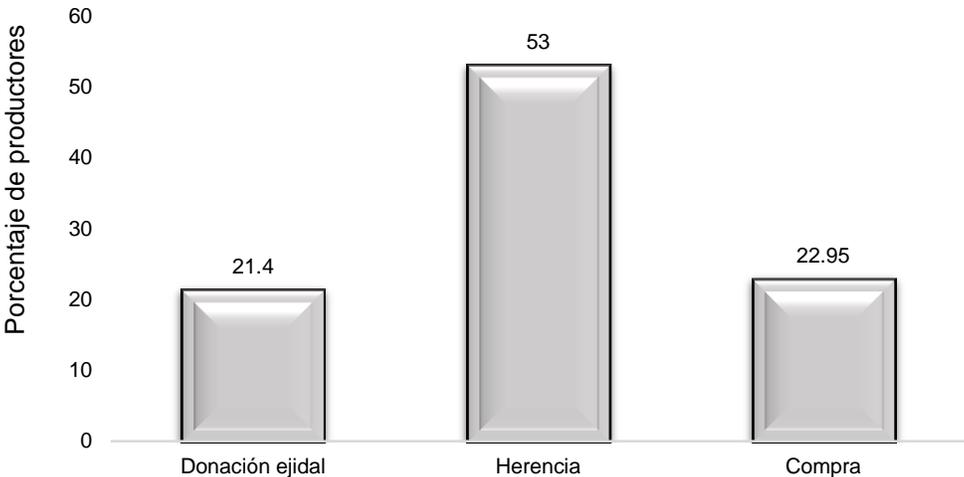
Posteriormente para conocer los aspectos socioeconómicos en el presente estudio se encontró que Velasco y Trench (2016: 8), describen que una perspectiva territorial considera un punto de vista heurístico que contempla al territorio como el espacio socialmente construido donde se desarrollan aspectos culturales, sociales, políticos, económicos, históricos, naturales, y espaciales.

Específicamente para esta tesis de Velasco y Trench (2016: 11), describen que la apropiación territorial agraria-jurídica: determina el tipo de propiedad y la tenencia de la tierra.

Dentro de los aspectos socioeconómicos se aplicó encuesta en relación a las adopciones tecnológicas y salidas de producción.

Para la presente exposición Velasco y Trench (2016: 11), describe a la categoría paisajes cafetaleros: tienen un interés económico en respuesta a un mercado internacional que demanda el producto, en este caso el cultivo del café.

No obstante, se informa que la tenencia de la superficie parcelaria juega un papel importante para el productor, (Gráfica 9).



Gráfica 9. Tenencia de la zonificación parcelaria, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Donde el 21.4% de los productores tienen su cafetal por donación territorial por parte del ejido y de esta manera se permiten hacer cambios de uso de suelo o del paisaje.

Estudios similares como los de Velasco y Trench (2016: 11), mencionan que la apropiación territorial productiva: comprende las actividades, primarias, secundarias y terciarias que se desarrollan en el área de estudio, y que representan o modifican los paisajes culturales. Estas actividades cambian los usos del suelo a través del tiempo, y crean relaciones de poder.

Seguido del 53 % de los productores tiene su cafetal por herencia de los padres, con el propósito de seguir trabajando la producción agrícola.

De manera idéntica Velasco y Trench (2016: 11), describen que la apropiación territorial simbólica: registra aspectos de la cosmovisión de los grupos culturales que intervienen en la configuración del paisaje cultural, así como el uso, conservación, regulación y significado de los recursos naturales. Destacan los modelos simbólicos como el sistema de usos y costumbres que determinan la forma de herencia de la tierra y el acceso a los recursos.

Por último, el 22.95% compra el terreno con ejidatarios del mismo lugar, posteriormente crean su cafetal.

De modo diferente se registró un dato por Velasco y Trench (2016: 11), mencionando que se acordó en asamblea que los ejidatarios podrán vender su tierra, en primer lugar, a miembros (indígenas) del mismo ejido y en segundo lugar a personas tsotsiles o tseltales del municipio, o a personas de otros grupos indígenas de municipios vecinos, pero nunca a mestizos al igual que el derecho ejidal.

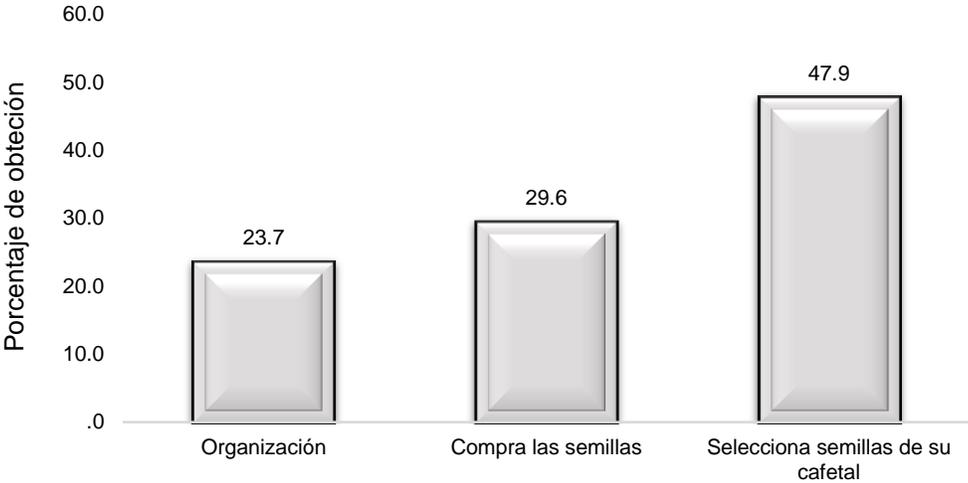
De manera grupal, específicamente para el tema de tenencia parcelaria Aguilar Martínez Susana, Programa Mexicano del Carbono (PMC) (2016: 5), indican que los lugares de procedencia de los productores entrevistados; se muestra que la tenencia de la tierra, es principalmente Ejidal; dos productores indican tener pequeña propiedad y un productor señala ser hijo de ejidatario.

Sumado a las tres formas de adquisición de tenencia parcelaria, para este estudio se anexa una cuarta categoría el cual consiste en trabajar las tierras en zonas boscosas y lo hacen sin permiso de la asamblea, dicha categoría la realiza cualquier ejidatario, hijo de ejidatario y no ejidatarios.

Como resumen de la tenencia parcelaria y como seguimiento a la adopción de plantas de café Velasco y Trench (2016: 13), se narra que la expansión de estos

paisajes significó el desplazamiento o la transformación de otros paisajes culturales, debido a que la población comenzó adoptar el cultivo y a reorganizar su espacio de producción.

La grafica registra tres cualidades sobre la forma para obtener las plantas de cafeto, (Gráfica 10).



Gráfica 10. Elementos de medida para la adopción de plantas de cafeto, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Siendo que la forma varía de acuerdo a las facilidades y oportunidades de los productores, marcando que al 23.7% de los productores son beneficiados por alguna organización para la obtención de plantas de cafetos.

Por eso Aguilar (2016: 11), describe que los tipos de apoyos son muy diversificados, varían por cada productor; el apoyo más frecuente es la dotación de plantas de café. SAGARPA, CDI y las organizaciones de productores son las principales fuentes de apoyo.

Por otro lado, el 29.6% de los productores compra semilla y prepara viveros para la producción de café.

De manera análoga Cobo y Paz (2009: 31), mencionan que en Majosik, los productores reciben pesetillas, establecen sus huertas siguiendo las recomendaciones agronómicas del Instituto, hacen viveros con variedades diferentes y aplican fertilizantes químicos en sus cafetales, alcanzando rendimientos muy superiores al promedio nacional de la época.

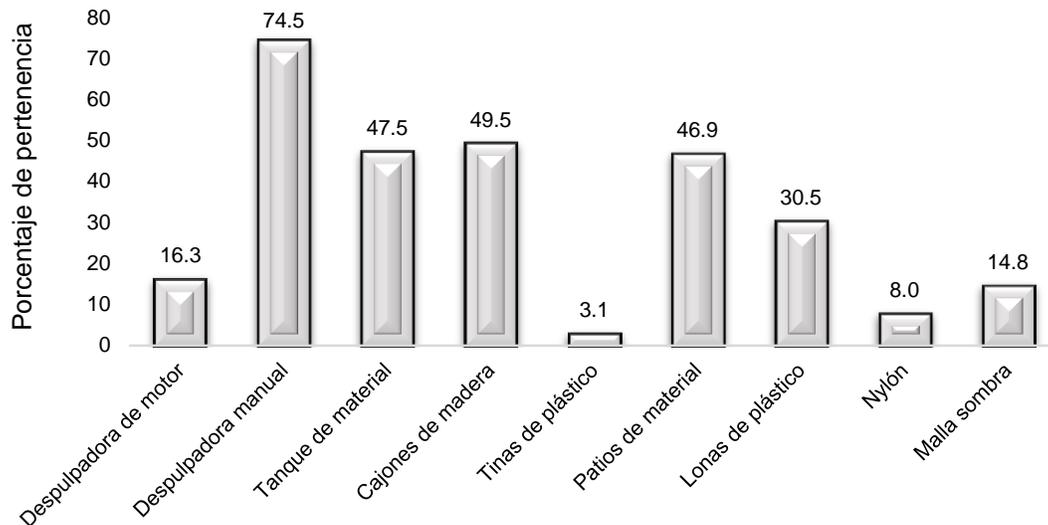
Por último, el 47.9% se beneficia seleccionando las semillas más sanas y vigorosas de las plantas a manera de experiencia de los productores, siendo ellos quienes han trabajado por años las variedades diversas.

Para esta cuestión Cobo y Paz (2009: 31), describe que antes del Instituto Mexicano del Café (Inmecafé) se veían muy pocas huertas en estas serranías. Unas cuantas parcelas con matas criollas, comúnmente plantadas por campesinos nativos de Majosik, quienes por temporadas se acasillaban en las fincas, de donde tomaban pesetillas o semillas de café para llevarlas a sus propias parcelas.

Al mismo tiempo, como fin de la adquisición de plántulas de café y como utilidad de equipo e infraestructura para el beneficiado de café, Velasco y Trench (2016: 13), describe que en el ejido Pantelhó el cultivo comienza a extenderse en la década de 1970 con las variedades *Coffea arabica* L., *Coffea robusta* L.1, y *Coffea liberica* Bull, impulsado por el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), institución que otorgó créditos, paquete tecnológico, maquinaria e infraestructura para la producción, con la desaparición de la institución los productores buscaron permanecer en el mercado a través de cooperativas como la Sociedad Cooperativa de Producción “Tzeltal-Tsotsil” S.C.L. y la Unión de Campesinos Indígenas y Productores Agrícolas (UCIPA).

En resumen a la investigación que se realizó Rohen y Tammo (2007: 24), demuestran que la infraestructura para actividad productiva; para el cultivo del café, la mayoría de los productores tienen la infraestructura básica (pulpero, patio de secado) otros tienen tanques de fermentación.

Para la zona de estudio la infraestructura y el equipo necesario con los que se cuentan para el proceso de beneficiado y secado de granos se indican a continuación, (Gráfica 11).



Gráfica 11. Equipo e Infraestructura, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

En cuanto al equipo necesario de operación se registró que solo el 16.3% de los productores cuenta con despulpadora de motor. De lo contrario el 74.5% tiene despulpadora manual, describen que se debe al poco rendimiento en la producción de café en quintales por esta razón la mayoría no alcanza a comprarlos.

Para este caso Cobo y Paz (2009: 33-34), comentan que también es habitual que el productor instale su despulpadora en la huerta y acarree el grano despulpado — generalmente a lomo y con mecapal hasta su casa, donde están los tanques y el patio para asolear el grano.

Como secuencia al presente estudio se encontró que el promedio de productores que cuentan con infraestructura utilizado durante el proceso de beneficiado de los granos, demuestran que el 47.5% de los productores cuenta con tanque de

material, precisamente alcanzan a construirlos por la facilidad en el traslado del material al cafetal. Además, mencionan que otros no logran hacerlos porque los cafetales se ubican en serranías donde predominan caminos angostos para el traslado de material.

Seguido del 49.55% utiliza cajones de madera, siendo los más económicos ya que el mismo productor puede hacerlos. Además, mencionan que logran hacerlos porque dentro de los cafetales se encuentran arboles maderables para su construcción.

Posicionándose en tercer lugar con un 3.1% utilizan tinajas de plástico, generalmente este material lo utilizan para la técnica, eliminación de café espumilla. Previamente para esto llenan la tina con agua, después se introducen el café en uva esperando a que floten los granos secos de café.

Como punto clave a los datos 47.5%, 49.55%, 3.1%, obtenidos en la zona de estudio, respectivamente. Cobo y Paz (2009: 33-34), exponen que los productores tienen despulpadoras manuales, tanques de lavado y patios de asoleadero; si no hay tanque de cemento, el café se lava en cajones de madera y además del patio es usual que el grano se tienda al sol en los techos de loza.

Señala Aguilar (2016: 9), que la infraestructura y equipo con que cuentan los cafeticultores para realizar el proceso de beneficiado húmedo es insuficiente; los cafeticultores cuentan con pulpero manual o mecánico, patio de secado, tanque de fermentación, tanque de lavado y bodega de almacenamiento (no todos cuentan con esta infraestructura).

Con respecto al método de secado Cobo y Paz (2009: 33-34), definen que algunos caficultores tienen tanques de fermentación y patios de cemento desde principios de los años ochenta; y el paso de tiempo ya se deja ver en las cuarteadoras de sus paredes y en las orillas resquebrajadas de los patios.

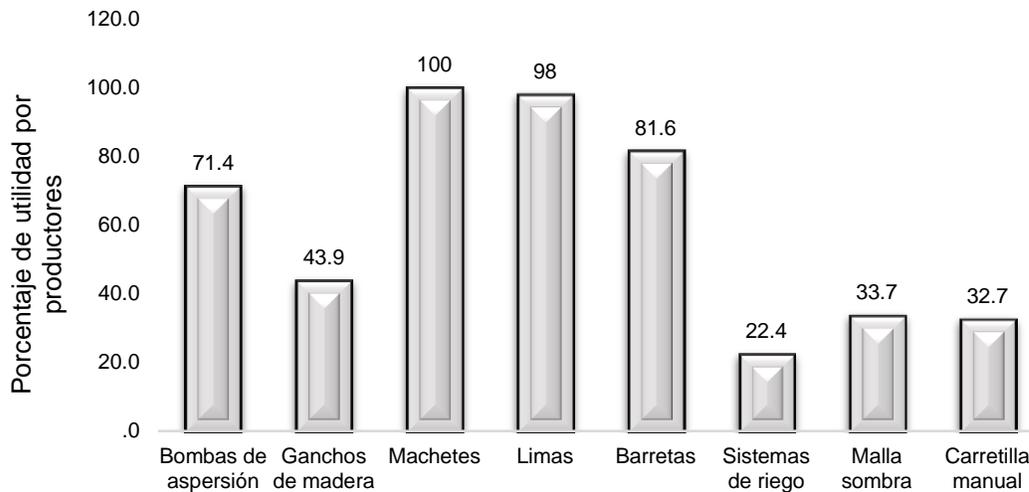
Para medir esta variable se utilizaron cuatro categorías, existiendo que el 46.9% de los productores cuenta con patios de material, seguido del 30.5% que cuenta con lonas de plástico, se ubica con un 8.1% de los productores que únicamente utilizan nylon, después se encuentra con un 14.8% que utiliza malla sombra para el secado de granos.

Estudios similares descritos por Medina *et al.*, (2016:37), mencionan que en la región frailesca respecto al secado del grano, el 77.40 % de los caficultores encuestados utilizaban patios de cemento, el 14.40 % llevaban a cabo el secado sobre piezas grandes de plástico o nylon; el 2 % usaban los patios de secado en el suelo; y el 6.20 % utilizaban otros materiales, como costales vacíos de fertilizantes, costales de ixtle de maguey, cartones, entre otros.

Los mismos autores mencionan que el secado del café sobre superficies diferentes al cemento lo realizaban el 22.60 % de los productores, los cuales se caracterizaron por carecer de infraestructura para realizar el beneficio seco, ubicarse en zonas de mayor marginación de los mercados nacionales e internacionales y no ser socios de alguna organización legalmente constituida.

En otro orden de cosas, Benítez *et al.*, (2015: 184), señalan que los mismos autores exponen el concepto de adopción tecnológica, como aquellas tecnologías de origen exógeno que los productores incorporan a sus sistemas productivos; es decir, las tecnologías adoptadas por los productores corresponden a aquellas tecnologías provenientes del exterior de sus unidades de producción.

Para la presente investigación se registraron ocho herramientas manuales que son utilizadas en las actividades agronómicas dentro del cafetal, (Gráfica 12).



Gráfica 12. Herramientas manuales utilizadas en las labores agronómicas del café, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Por consiguiente, el 71.4% de los productores cuenta con bombas de aspersión, siendo utilizada para aplicación de herbicidas o eliminación de plagas y enfermedades de manera tradicional o convencional, según sea el caso.

Mientras que el 43.9% cuenta con ganchos de madera estas las utilizan para bajar las ramas más altas de café y así facilitar el corte de granos, además esta mecánica ayuda a no romper las ramas que tienen un porte más grande.

Se tiene además que el 100% de los productores cuentan con machetes, puesto que los utilizan para eliminar maleza dentro del cafetal, o para cortar leña dentro de la finca.

En complemento del dato anterior se tiene que el 98% cuenta con limas para afilar los machetes. Sin embargo, existen productores que utilizan piedras finas para afilar.

En cierto modo el 81.6% tiene barretas dentro de la finca, son utilizadas para realizar holladuras donde posteriormente se sembrará las plantas de café.

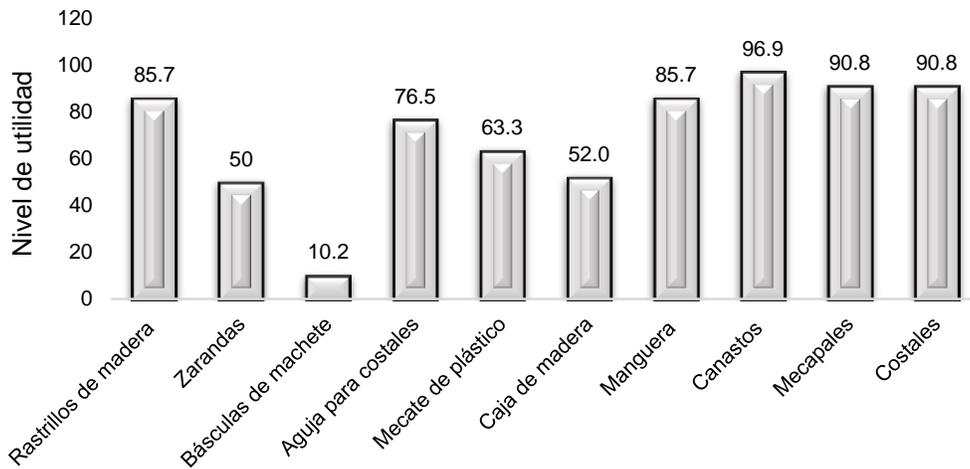
También el 22.4% cuenta con sistema de riego, mientras otros utilizan manguera como medio para mantener húmedo el sitio donde se preservan los almácigos.

Y el 33.7% cuenta con malla sombra utilizado para secar café o para sombra en los viveros de cafetos.

Por último, el 32.7% cuenta con carretilla manual algunos productores los utilizan para cargar almácigos, sacar pulpa dentro de la finca o bien para cargar leña en época de cosecha.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS (2011:14), menciona que los medios auxiliares y herramientas para la cosecha y procesamiento del café son Azadón, Canasto recolector, carretilla, Carretilla manual, Gancho, Rastrillo.

En el presente trabajo se encontró con las herramientas manuales presentes a continuación, (Gráfica 13).



Gráfica 13. Herramientas manuales utilizadas dentro de la finca, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Donde la mayoría de los productores cuenta con rastrillo de madera con un total de 85.7% el cual es utilizado para remoción de los granos de café para obtener un secado completo.

Seguido de un 50% que cuenta con zarandas principalmente los utilizan para eliminar la pulpa que va adherido a las semillas limpias del café pergamino, el cual en su mayoría es otorgado por organizaciones cafetaleras.

Por otro lado, para preparar los quintales de café antes de comercializarlos se necesitan de herramientas como bascula de machete, registrándose que el 10.2% de los productores los tienen. Además, ajuga para costurar los quintales se obtuvo que el 76.5% cuenta con esta herramienta. Por último, el 63.3% de los productores compra cada año mecate de plástico para la costura de los quintales de café.

Además, se mostró que el 52.0% de los productores cuentan con caja de madera, esta lo utilizan para medir los granos de café que los jornaleros realizan en cada día de corte. Mientras el 87.5% de los productores tienen mangueras para conducto de aguas de las vertientes hasta las fincas.

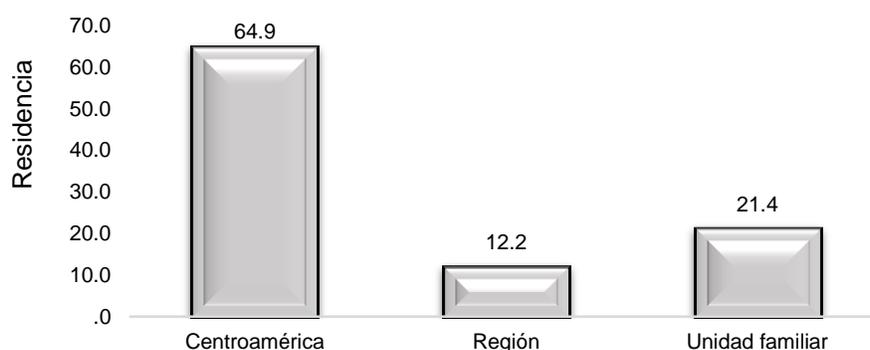
Finalmente para la recolección de granos se utilizan materiales donde el de los productores cuenta con canastos recolectores de café (96.9%), el 90.8% cuenta con mecapales para ajustar el canasto a la cintura y para cargar el café en la espalda. El 90.8% cuenta con costales para depositar los granos maduros y verdes, o secos ya transformados por las vías existentes.

Recapitulando lo anterior Cobo y Paredes (2009: 23) mencionan que existe también el caso de varias familias de la organización que consiguieron por su cuenta y a precios subsidiados y no gracias a la Unión muchos materiales o elementos de trabajo. Se trata de: hacha, azadón, limas, canastos, costales, barreta, mecapales, machete, pala, serrote.

Como conclusión de los aspectos económicos en las fincas cafetaleras para esta investigación Cobo y Paredes (2009: 23), Así, en 2002 y 2003, mencionan en un estudio que a través de la Coordinadora de Organizaciones de Productores de Café de Chiapas (Coopcafé), los socios de Majomut recibieron infraestructura, equipo y herramientas a precios subsidiados.

En cuanto a la mano de obra disponible durante la temporada de cosecha Cobo, Rosario., Paz Paredes, Lorena (2009: 3), describe al concepto globalizados como pocos y tecnológicamente innovadores, los pequeños caficultores del sur y sureste son también mayoritariamente indígenas, desarrollan una economía diversificada que incluye tanto el trabajo a jornal de algunos miembros de la familia como la contratación de mano de obra para la cosecha, negocian programas públicos con las instituciones del Estado y padecen a la vez que participan de la diáspora que conmueve al agro.

Para la zona de estudio la gráfica indica tres indicadores similares, (Gráfica 14).



Gráfica 14. Origen de las personas para la recolección de granos, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

En todos los casos evaluados sobre el origen de las personas para la realización de los trabajos agronómicos en las plantas de café o dentro de la finca, y precisamente para la recolección de los granos. Para la zona de estudio se encontró que en la actualidad el 64.9% son de procedencia centroamericana.

Mientras que el 12.2% son trabajadores de la región, principalmente estos son contratados para realizar labores agronómicas o utilizan la técnica “ganar mano” donde ambos se ayudan para la colecta de granos en temporada de cosecha.

Para ambos datos se presenta un estudio similar hecho por Aguilar (2016: 9), indicando que la mayoría de los entrevistados mencionaron que emplean

principalmente mano de obra familiar; sin embargo, entre mayor superficie de cafetales posean se hace necesario contratar jornaleros para realizar las labores culturales (limpia, poda, etc.) y para la pizca.

Por último, se registró que el 21.4% de personas que recolectan los granos son de la misma unidad familiar.

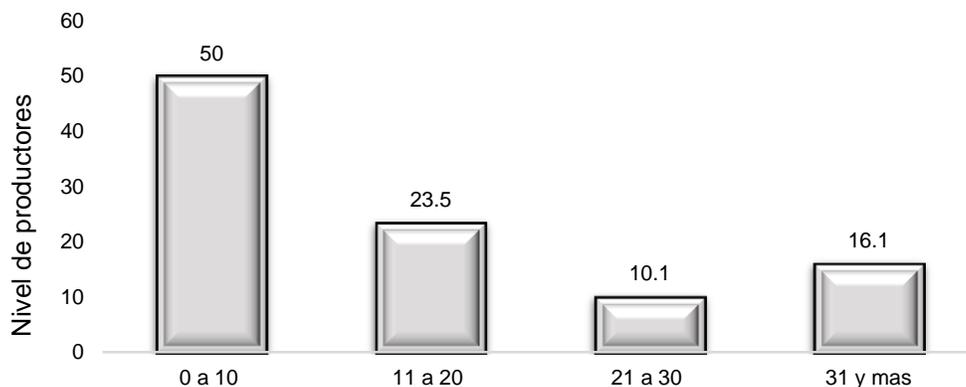
Para este caso Oseguera y Salas (2017: 80) mencionan que el trabajo en las fincas es familiar. Ya que en la temporada de corte la mayoría de mujeres: amas de casa, madres y esposas se integran al jornal.

De manera análoga Nava (2012: 156), ostenta que por otra parte, 57.2 por ciento de las familias atienden la producción agrícola mayormente con mano de obra familiar, pero contratan peones asalariados en las épocas de más trabajo (cosecha); 32.1 por ciento utiliza únicamente mano de obra familiar, y 10.7 por ciento, sólo contratada.

A esto Medina *et al.*, (2016: 39), demuestran que, dentro de las actividades de corte de café, se encontró que el 28.70 % de los jornaleros son Centroamericanos (Guatemaltecos), 31.30 % nativos de la región y 40 % lo constituyen la misma familia de los caficultores.

Por otro lado Benítez García, Erika., Jaramillo Villanueva, José Luis., Escobedo Garrido, Sergio., Mora Flores, Saturnino (2015: 188), mencionan que la producción y rendimiento de los cafetales depende, además del clima, del nivel tecnológico, así como del tipo y forma de aplicación de sus prácticas agrícolas y la escala de producción.

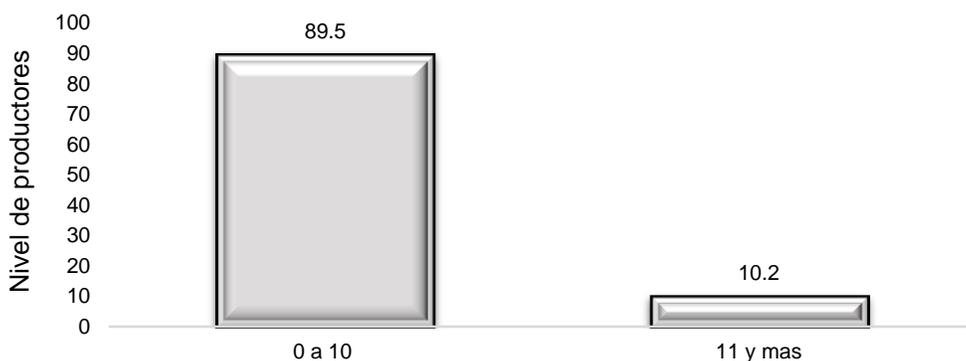
La grafica indica cuatro indicadores de rendimiento de café pergamino, (Gráfica 15).



Gráfica 15. Producción de café mediante el beneficio húmedo (pergamino) en qq/ha, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Se encontró que el 50% de los productores aun no producen café o las plantaciones empiezan a ensayar no obteniendo hasta 10 quintales, seguido del solo el 23.5% obtiene de 11 a 20 quintales, seguido del 10.1% obtiene de 21 a 30 quintales, por último el 16.1 producen de 31 y más quintales de café. De manera general las variaciones son por las superficies agroecológicas, ubicación geográfica, labores agronómicas en los cafetales.

Por otro lado, para el rendimiento de café cereza se describe a continuación, (Gráfica 16).



Gráfica 16. Producción de café mediante el beneficio seco (cereza) en qq/ha, Fuente: Elaboración propia (Febrero 18, 2017)

Indicando que el 89.5% de los productores produce de hasta 10 quintales de café cereza, ya que mayormente son los productores que deciden hacer dos cortes. Y solo el 10.2% produce de 11 y más quintales esto se debe a la variación en maduración y el retardo para la colecta.

De manera general la AMECAFE (2012: 15), describen que nuestro país se ha caracterizado por la exportación de cafés suaves, por lo que cerca del 90% de la producción se beneficia a través de la vía húmeda. Hacia el 2002, existían en México cerca de 2 mil unidades de beneficio húmedo y más de 440 unidades para el beneficio seco. En Chiapas y Veracruz se encuentran el 70% de beneficios húmedos y el 53% de beneficios secos.

Por último, se registró que el 99.9 % de los productores obtienen café espumilla, para el año base en la zona de estudio se registró de 0 a 10 quintales por hectárea. Estos granos los obtienen del lavado de café pergamino, adjunto a los granos y la cascara de café que no tiene peso. También obtienen los granos del café cereza, para el cual utilizan la técnica eliminación de café espumilla.

De manera general Medina *et al.*, (2016: 37-39), El 53.10 % de los productores obtuvieron un rendimiento que fluctuó de 11 a 20 qq/ha; el 32.90 % de 1 a 10 qq/ha; y finalmente el 14 % obtuvieron más de 30 qq/ha.

Aguilar (2016: 12), Uno de los problemas actuales más importantes de la cafecultura en el Estado es la plaga de la roya (*Hemileia vastatrix*), lo cual se ha visto reflejado en la disminución del rendimiento del grano. En el ciclo de producción 2010-2011, el 12% de los productores entrevistados obtuvo menos de 6Qq/ha; sin embargo, el rendimiento bajó en el ciclo 2014 – 2015, el 91% de los productores entrevistados obtuvieron menos los 6Qq/ha.

VI. Conclusiones

Después de haber realizado la investigación y de acuerdo a las condiciones que se desarrolló el presente trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones:

En cuanto al componente ambiental, las zonificaciones agroecológicas para el cultivo de café, son seleccionadas de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar, manteniendo un clima favorable para las plantas de café. Sin embargo, el nivel de importancia demuestra que el 24.3% producen café en el vergel, por lo que en esta zona agroecológica, la abundancia de agua y las condiciones climáticas para el secado de granos de café son adecuados. La importancia de las zonificaciones agroecológicas es descrita por el rendimiento en granos, por lo que se conoce como café de altura aportando un grano vigoroso; libre de plagas y enfermedades.

Así mismo la importancia de las zonas de producción de café, son seleccionadas de acuerdo al tipo de suelo, limoso-arcilloso y con buena cantidad de materia orgánica. El cual para la presente investigación es representado en su mayoría por un 61.3%.

De los factores bióticos precisamente las variedades de café cultivadas en la zona de estudio son Costa Rica 95 y Geisha, ambas variedades introducidas después de la presencia de la enfermedad de la roya naranja en el cafeto. Otra variedad es el Oro Azteca cultivado hace más de 15 años. Siendo la variedad Costa Rica 95 que se ha producido con mayor asiduidad después de la presencia de la enfermedad de la roya naranja en el cafeto.

Significativamente se registró que la variedad árabe y bourbon se produce en un 59.2% y 62.4%, respectivamente. Y se han venido cultivando desde la introducción de las primeras plantaciones siendo seleccionadas por las primeras generaciones, precisamente por el rendimiento y adaptación al clima de la zona.

Sin embargo, en la zona se muestra que el 62% optan por cultivar la variedad Catimor, como modelo de introducción en el 2012, año que hizo presencia la enfermedad de la roya naranja del cafeto.

Los agroecosistemas denominados estratos arbóreos como sombra en los cafetales, destacan al Chalum con un 94.9%, seguido de Caspirol con 29.3%. Estas especies son introducidas por sus hojas grandes y anchas que ayuda a proteger el suelo durante las temporadas de lluvias. Además, omiten la salida de maleza en el terreno y aporta nitrógeno al suelo.

Mientras que el Capulín y el Canaque; son especies nativas y poco productivas. La primera especie se distingue por ser árbol de fuste enorme y tienen hojas delgadas que aportan buena cantidad de luz solar bajo el cafetal, aportando beneficios fisiológicos a las plantas. Mientras que para la segunda especie; es nativa y las hojas y/o ramas son enormes que cubren las plantas de cafeto que se encuentran a la redonda por lo que se requiere regular sombra consecuentemente, de lo contrario esto impide la maduración severa de los granos.

Los sistemas agroforestales ofrecen una diversidad de productos agrícolas, forestales y pecuarios dentro del cafetal, prueba de ello las frutas representan el 59.2% de su cultivo dentro de los cafetales, el cual es utilizado como subsistencia de la economía en el consumo de las familias productoras de café. Seguido de las leguminosas como maíz y frijol, en general estos, dentro de los cafetales es cultivado a pequeña escala, pero existen zonas específicas para este cultivo y es a mayor escala. Además, dentro del cafetal se intercala plantas medicinales y es utilizado para curar enfermedades como la gripa, tos y disminuir la fiebre.

De la producción forestal para la zona de estudio los productores sacan madera utilizando en mayor proporción los árboles de Pino. Teniendo un resultado significativo del 74.5% saca leña de su cafetal, utilizando residuos de los árboles de regulación de sombra y de los derivados de la poda de las plantas de cafeto.

Además, un pequeño porcentaje de los productores saca postes de su cafetal, seleccionando árboles a mayor proporción al Guachipilín.

De los elementos evaluados para la producción pecuario se tiene un valor significativo del 25.0% de los productores se dedica a la crianza de aves de traspatio, siendo los más comunes en la zona de estudio. Además, se propone a la crianza de cerdos. Seguido de la producción apícola y la crianza de ganado bovino.

En la presente tesis se encontró que las labores agronómicas enfocadas al trabajo humano para el cuidado fisiológico y productivo de las plantas de café, son: renovación de cafetal con un porcentaje significativo del 92.9; utilizando variedades que presentan tolerancia a plagas y enfermedades. Eliminación de maleza; lo realizan de manera manual y el proceso consiste en limpiar en el tronco de la planta para evitar la presencia de bejucos esta labor lo realiza el 99% de los productores. Regulación de sombra se realiza en un 89.8%; se eliminan el follaje de los árboles que constituyen la sombra dentro del cafetal. Dobra y poda se realiza en un 76.5% y consiste en seleccionar las ramas de las plantas de cafeto poco productivas y a las que tienen porte grande. El deshije lo realiza el 70.4% de los productores, esta labor es de manera manual eliminando los hijuelos de las ramas pequeñas y las que presentan enfermedades severas.

Se acostumbra a elaborar barreras vivas y barreras muertas; donde generalmente se utilizan palo de agua y ramas picadas, para el primero y segundo caso, respectivamente. Elaboración de terrazas; donde posteriormente introducen abonos orgánicos. Fertilización orgánica; utilizando pulpa de café en proceso de descomposición.

En otro sentido se controla plagas y enfermedades dentro del cuidado fisiológico de las plantas de cafeto. Aplicación de herbicidas y de fertilizantes agroquímicos.

Otro dato significativo es representado con un 70.4% y consiste en la elaboración de fertilizante biológico, para el cual utiliza la pulpa de café en mayor proporción. Conducto de aguas mieles; en pozo de filtración o bajo el cafetal.

Se registró dos factores que son utilizados para el proceso de recolección de granos de café, donde se describe que el 49.5% de los productores aplica dos cortes. Donde primero seleccionan los granos maduros y secos, dejando los granos verdes para su posterior corte. En el segundo corte recolectan todos los granos que se encuentran en la planta sin importar granos verdes y secos.

Mientras que el 47.5% aplica un solo corte donde se espera que la mayor cantidad de frutos se encuentra maduros.

En este estudio se encontró que se utilizan medios de transporte para sacar el producto del cafetal o de las pequeñas fincas, posteriormente someterlas al proceso de secado y así obtener los granos de café mediante la vía de transformación deseada. Donde se utiliza fuerza animal para el traslado del producto ya que no cuentan con automóvil. Mientras otra fracción de productores transporta la producción mediante la fuerza humana, generalmente este proceso es del cafetal a la finca. Representando significativamente al 62.3% de los productores que utilizan automóvil para sacar los granos de café de la finca a la zona de secado.

Dentro de los aspectos socioeconómicos derivado de las adopciones tecnológicas y salidas de producción.

Se tiene que la tenencia de la zonificación parcelaria juega un papel importante para el productor, donde los productores tienen su cafetal por donación territorial por parte del ejido. Seguido del 53% de los productores tiene su cafetal por herencia de los padres siendo este el dato más elevado. Por último, existen productores que compran el terreno con ejidatarios del mismo lugar. Para esta interrogante se suma una cuarta categoría y consiste en trabajar las tierras en

zonas boscosas y lo hacen sin permiso de la asamblea, dicha categoría la realiza cualquier ejidatario, hijo de ejidatario y no ejidatarios.

Se registró un total de tres cualidades sobre la forma para obtener las plantas de cafeto, siendo que la forma varía de acuerdo a las facilidades y oportunidades de los productores, destacando al 47.9% se beneficia seleccionando las semillas más sanas y vigorosas de las plantas a manera de experiencia de los productores. Otros productores son beneficiados por alguna organización para la obtención de plantas de cafeto. Y una tercera parte compra semilla y prepara viveros.

En cuanto al equipo e Infraestructura para el proceso de beneficiado y secado de granos. Para el presente estudio se registró que la mayoría de los productores cuentan con despulpadora manual representada con un 74.5%, mientras que el porcentaje restante utiliza despulpadora de motor.

Para el proceso de beneficiado de granos de café se registró que se cuenta con Tanques de material, cajones de madera y tinas de plástico. Siendo el segundo que utilizan comúnmente los productores y es representado por un 49.5%.

Para medir el medio utilizado para el secado de granos, en la zona de estudio se encontró que se cuenta con patios de material, lonas de plástico, nylon y malla sombra. Para esta interrogante se encontró que el 46.9% de los productores cuentan con patios de material, seguido del 30.5% que cuenta con lonas de plástico.

Para la presente investigación se registraron ocho herramientas manuales que son utilizadas en las actividades agronómicas dentro del cafetal. Donde se cuenta con bombas de aspersión, ganchos de madera, machetes y limas; siendo estas herramientas las más utilizadas y tienen un valor significativo del 100 y 98%, respectivamente., barretas, sistema de riego, malla sombra y carretilla manual.

Para empezar, se documenta cualitativamente las herramientas manuales utilizadas dentro de la finca; donde, la mayoría de los productores cuenta con

rastrillo de madera, zarandas; principalmente los utilizan para eliminar la pulpa que va adherido a las semillas limpias del café, bascula de machete, ajuga para costurar costales, mecate de plástico.

Además, se mostró que los productores cuentan con caja de madera y mangueras para conducto de aguas.

Finalmente, para la recolección de granos se utilizan materiales donde los productores cuentan con canastos recolectores de granos de café, mecapales y costales para depositar los granos. Siendo estas herramientas las más utilizadas y representa el 96.9, 90.8 y 90.8%, respectivamente para las tres interrogantes.

En todos los casos evaluados sobre el origen de las personas para la realización de los trabajos agronómicos en las plantas de cafeto o dentro de la finca, y precisamente para la recolección de los granos. Para la zona de estudio se encontró que el dato con mayor proporción representa el 64.9% y son de procedencia centroamericana. Otros son trabajadores de la región, principalmente estos son contratados para realizar labores agronómicas o utilizan la técnica ganar mano. Y una tercera parte son de la misma unidad familiar.

De las salidas de producción, se encontró los datos sobre el rendimiento de café mediante el beneficio pergamino es producido en mayor proporción representado que el 50 por ciento de los productores produce café de 0 a 10 quintales por hectárea. Este método es utilizado, precisamente porque el costo es rentable en el mercado internacional.

La obtención de café cereza, lo utilizan como opción de secado ya que son los granos que no alcanzan una madures en el tiempo prolongado, para este caso el 89.5 por ciento de los productores obtienen de 0 a 10 quintales por hectárea.

Se obtienen granos de café espumilla provenientes del lavado de café pergamino, adjunto a los granos y la cascara de café que no tiene peso. También obtienen los

granos del café cereza, para el cual utilizan la técnica eliminación de café espumilla. Este dato representa el 99.9% de los productores que lo realizan.

6.1. Recomendaciones y propuestas

Para los factores ambientales descritos como abióticos y bióticos, se presenta que las zonificaciones agroecológicas donde se produce café se recomienda hacer un estudio ambiental; con el propósito de mejorar el rendimiento del producto e incentivar a los productores para cultivar café en sus variedades diversas y socioeconómico; para conocer la rentabilidad de producir café en esas zonas. De tal manera que se conozca la importancia agroecológica de cada zona.

Con respecto a la metodología que utilizan las personas para producir café en cada zona, se sugiere hacer estudios sobre el tipo de suelo, tipo de clima, ubicación geográfica, y la disponibilidad de agua y en base los resultados obtenidos disponer las variedades de café a producir.

Mientras que del segundo factor se recomienda establecer campos experimentales por lo que es indispensable mantener la producción de café Árabe, Oro Azteca y Bourbon siendo las que se han venido cultivando por años., ya que se mencionan que algunas variedades como Catimor tienen poca capacidad de ser resguardados en los centros de acopio. Así mismo se requiere que se haga un estudio de las variedades Costa Rica 95 y Geisha para conocer el volumen después de ser reproducidas de acuerdo a las zonas de producción.

Para las especies arbóreas manejadas como sombra en los cafetales, se recomienda seguir utilizando el Chalum y Caspirol; sin importar la ubicación de los cafetales ya que por años han funcionado como tal, por lo que proporcionan buena cantidad de radiación solar y materia orgánica que benefician a las plantas de cafeto. Además aportan buena cantidad de nitrógeno al suelo y ayudan a omitir la salida de arvenses en el cafetal.

Para las zonas de producción donde se conocen como pendientes baldíos es conveniente manejar arboles de Capulín ya que ayudan a mantener una buena cantidad de radiación solar para la maduración de granos de café, asimismo por la altitud de los arboles ayudan a que los rayos del sol penetren con facilidad.

Para la producción agrícola es importante motivar a los productores a seguir manteniendo la producción de frutas, verduras, leguminosas y plantas medicinales ya que estas ayudan a defender un bienestar económico de las familias, y se utiliza como sustituto de otras necesidades comestibles en el hogar. Además de esta manera se aprovecha en doble proporción las zonas de producción.

Mientras para la materia forestal es recomendable no cultivar o talar árboles maderables o las que se utilizan para cercar corrales ya que al ser taladas las plantas de cafeto en ocasiones sufren daños fisiológicos. Aunque en buena medida la obtención de leña dentro de los cafetales es buena opción, siendo que aprovechan los residuos de deshije de plantas de cafeto y de la regulación de sombra.

Por último, es trascendente motivar a los productores para conservar la crianza de aves de traspatio dentro de los cafetales, siendo proporcional en su beneficio. Además es otra fuente de empleos para comercializar carne y huevos. Por otro lado de la apicultura, porcicultura y bovino no se han obtenido buenos resultados, por lo tanto se sugiere proponer alternativas de proyectos en la materia.

También para las labores agronómicas en el presente informe es respetable seguir realizando las actividades agronómicas culturales, siempre que no se generen impactos al medio ambiente

Para la renovación de cafetales es recomendable llevarlos a cabo, mediante la utilización de variedades criollas como Árabe y Bourbon.

Mientras para la eliminación de maleza de manera manual es conveniente hacer estas labores en tiempo adecuado para impedir que los bejucos acaparen las plantas de cafeto.

Posteriormente para la regulación de sombra es recomendable hacerlos para los cafetales que se encuentran en pendientes con el fin de permitir la entrada de los rayos del sol bajo el cafetal, sobre todo para las especies de Canaque.

Además para la dobla y poda, y deshije de las plantas de cafeto es recomendable observar cuidadosamente las plantas que lo requieren para mantener una producción constante.

Para la zona de estudio el porcentaje para la técnica de barreas vivas y barreras muertas es poco practicable con un 28.6 % y 4.1 % respectivamente, por lo que se sugiere practicarlos a menudo ya que ayudan a mantener los deslaves dentro de los cafetales.

Así mismo se recomienda realizar terrazas siempre y cuando se les aplique abonos orgánicos.

En otro dato, se recomienda manejar fertilización de manera orgánica con el propósito de comercializar un café ecológico.

Y de controlar plagas y enfermedades para el cuidado de las plantas de cafeto utilizando productos ecológicos

De lo contrario para la producción de este cultivo no es recomendable la aplicación de herbicidas dentro del cafetal, se debe evitar la aplicación de fertilizantes agroquímicos en las plantas de cafeto.

Lo ideal es elaborar fertilizante biológico para el cual se utiliza en mayor proporción la pulpa de café y en menor proporción podría utilizarse los residuos agrícolas y estiércol obtenido de las aves de traspatio.

Además se recomienda trazar el conducto de aguas mieles o pozos de filtración bajo el cafetal, para evitar el deslave de las plantas pequeñas bajo el cafetal.

Para el proceso de recolección de granos de café se recomienda recolectar los granos en el punto adecuado de maduración, de tal manera que se obtenga buena cantidad de granos de café mediante el beneficio húmedo y de esta modo excluir que haya abundante rendimiento de café cereza.

Se propone tener en buenas condiciones los caminos saca cosechas para poder acceder a las pequeñas fincas cafetaleras.

Y para los aspectos socioeconómicos se recomienda hacer uso de la zonificaciones parceleras de acuerdo a los usos y costumbres del ejido para que los productores puedan trabajar con libertad las tierras.

Del registro obtenido sobre la forma de adoptar plantas de cafeto es conveniente seleccionar semillas de su cafetal para producir cafetos criollos como las variedades Árabe y Bourbon, ya que las proporcionadas por organizaciones son variedades genéticamente modificadas, el cual no aportan calidad en la taza. Además al momento de obtener semillas de su cafetal se ahorran en comprar semillas.

En cuanto al equipo necesario de operación para el proceso de beneficiado; es necesario mantener un cuidado técnico en las despulpadoras de esta manera no permitir que los granos sean maltratados. Mientras que para el secado de granos húmedo, se recomienda que la infraestructura o el material este en buenas condiciones para mantener un café limpio al momento de envasar.

Para la presente investigación se registraron ocho herramientas manuales que son utilizadas en las actividades agronómicas dentro del cafetal. Por consiguiente para los productores que cuentan con bombas de aspersión, se recomienda utilizarlas para la eliminación de plagas y enfermedades de manera tradicional.

Para la utilización de ganchos de madera, machetes, limas, barretas, sistema de riego, malla sombra y carretillas manual, no existe recomendación y propuesta alguna. Porque algunas facilitan el trabajo agronómico, además depende de las condiciones del productor para adquirirlos.

De las herramientas manuales utilizadas dentro de la finca donde la mayoría de los productores cuenta con rastrillo de madera, se recomienda utilizar otra herramienta para remoción de los granos de café para no maltratar los granos al momento del rastrillado, lo viable es concientizar a las personas para seguir utilizando zarandas ya que esta ayuda a mantener café libre de pulpa.

Mientras que para las básculas de machete, aguja para costales, mecate de plástico, caja de madera, manguera, canastos recolectores, mecapales y costales. No existe recomendación y propuesta alguna ya que la utilización de cada una de ellas es a conveniencia de los productores.

En cuanto a la mano de obra disponible durante la temporada de cosecha se recomienda crear estrategias para mantener contratos con las personas de origen Centroamericano, ya que ayuda al productor para recolectar los granos de café en tiempo adecuado, aprovechando mayor cantidad de café mediante el beneficio húmedo.

En cuanto al rendimiento de café pergamino se recomienda que el productor tome las decisiones en épocas de cosecha para que sea de acuerdo al grado de maduración de granos y al mes necesario que se debe recolectar los granos, de tal manera que no se obtenga numeroso café cereza.

VII. Bibliografía

- Acuna, V., & Antonio, R. (2016). Efecto de los árboles de sombra sobre el rendimiento de los cafetos, basado en perfiles de daño.
- Aguilar Bustamante, V., Munguía Hernández, R., Chavarría Rivera, A., & Calderón Guido, N. (2015). Crecimiento, acumulación de biomasa seca y nutrientes en los frutos de café (*Coffea arabica* L.) variedad Pacas, Masatepe, Nicaragua. La Calera.
- Aguilar-Rivera, N., Houbron, E., Rustrian, E., & Reyes-Alvarado, L. C. (2014). Papel amate de pulpa de café (*Coffea arabica*) (Residuo de beneficio húmedo). *Ra Ximhai*, 10(3), 103-117.
- Benítez-García, E., Jaramillo-Villanueva, J. L., Escobedo-Garrido, S., & Mora-Flores, S. (2015).
- Benítez-García, E., Jaramillo-Villanueva, J. L., Escobedo-Garrido, S., & Mora-Flores, S. (2015). Caracterización de la producción y del comercio de café en el Municipio de Cuetzalan, Puebla. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(2), 181-198.
- Bilenca, D., Codesido, M., & Fischer, C. G. (2008). Cambios en la fauna pampeana. *Ciencia Hoy*, 18(108), 8-17.
- Bucardo, E., van Zonneveld, M., Betanco, B., & Francisco, B. (2016). Análisis de vulnerabilidad de comunidades cafetaleras en Nicaragua y Guatemala.
- Canavilhas, J. (2011). El nuevo ecosistema mediático. *Index. Comunicación*, 1(1), 13-24.
- Caracterización de la producción y del comercio de café en el Municipio de Cuetzalan, Puebla. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(2), 181-198.
- Chabrera, V. O., & Ortells Chabrera, P. (2009). El café en Nicaragua. Experiencias de producción y exportación en “comercio justo”. *Cahiers des Amériques latines*, (60-61), 193-219.

- Chang, P., & Miryan, A. (2014). Artículo I. Almacenamiento de carbono y beneficios familiares obtenidos de cafetales en fincas de pequeños productores de Nicaragua. Almacenamiento de carbono y beneficios familiares obtenidos de cafetales en fincas de pequeños productores de Nicaragua. Tesis (M. Sc)--CATIE. Escuela de Posgrado, Turrialba (Costa Rica), 2014.
- Cobo, R., & Paredes, L. (2009). Milpas y cafetales en Los Altos de Chiapas. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Elizabeth, M., Argüello, J., Encarnación, M., & Herrera, Q. La producción orgánica de café en la Reserva del Triunfo, trayectoria, retos y prospectiva.
- García, J. L. (2011). El papel de los pequeños cafecultores de la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI) y el desarrollo del comercio justo. *Otra Economía*, 2(2), 102-118.
- González, H. A. G., & Santana, J. R. H. (2016). Zonificación agroecológica del *Coffea arabica* en el municipio Atoyac de Álvarez, Guerrero, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 2016(90), 105-118.
- Guambi, L. A. D., Talledo, D. S. F., & Ávila, E. L. G. (2016). Calidad organoléptica del café (*Coffea arabica* L.) en las zonas centro y sur de la provincia de Manabí, Ecuador. *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, (244), 15-34.
- Guhl, A. (2009). Café, bosques y certificación agrícola en Aratoca, Santander. *Revista de estudios sociales*, (32), 114-125.
- Hernández, A. C. (2010). Los cafetales de Veracruz y su contribución a la sustentabilidad. *Revista de Estudios Agrarios*, 45, 143-161.
- Hernández-Ortiz, V., Gallina, S., Mehlreter, K., & Manson, R. H. (2008). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación (No. 630.2745 A281ac). México, MX: Instituto de Ecología.

Hernández-Solabac, J. A. M., Nava-Tablada, M. E., Díaz-Cárdenas, S., Pérez-Portilla, E., & Escamilla-Prado, E. (2011). Migración internacional y manejo tecnológico del café en dos comunidades del centro de Veracruz. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 14(3), 807-818.

<https://www.cenicafe.org/>

[https://www.cenicafe.org/es/publications/Revista_Cenicafé_67\(2\).pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/Revista_Cenicafé_67(2).pdf)

infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/manual-cafe_selva_VF.pdf

infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/04/pcm2012.pdf

infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/04/pcm2012.pdf

Landeros-Sánchez, C., Moreno-Seceña, J. C., Escamilla-Prado, E., & Ruiz-Bello, R. Diversificación de cultivos.

Machado Vargas, M. M., & Ríos Osorio, L. A. (2016). Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: revisión sistemática. *Idesia (Arica)*, 34(2), 15-23.

Martínez-Meléndez, N., Martínez-Camilo, R., Pérez-Farrera, M. Á., & Martínez-Meléndez, J. (2011). Las epífitas de la Reserva El Triunfo, Chiapas. Colección Jaguar, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.

Medina-Meléndez, J. A., Ruiz-Nájera, R. E., Gómez-Castañeda, J. C., Sánchez-76

Yáñez, J. M., Gómez-Alfaro, G., & Pinto-Molina, O. (2016). Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. *Ciencia UAT*, 10(2), 33-43.

Mora-Delgado, Jairo., Calderón, J. C., & Gómez, S. M. (2011). El componente pecuario en fincas campesinas de la ecorregión cafetera del departamento del Tolima (Colombia). *Revista Luna Azul*, (32).

Nava-Tablada, M. E. (2012). Migración internacional y cafeticultura en Veracruz, México. *Migraciones internacionales*, 6(3), 139-171.

Net Brenes, G., Soto Víquez, C., Ocampo Tomason, P., Rivera Ramírez, J., Navarro Hurtado, A., Guatemala Morales, G., & Villanueva Rodríguez, S. (2016). La situación y tendencias de la producción de café en América Latina y el Caribe (No. IICA P31). IICA, San José (Costa Rica) Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, AC, Guadalajara (México).

pmcarbono.org/pmc/.../6to_Informe_Roya_Cafe_Chiapas+Encuesta_Productores.pdf

pmcarbono.org/pmc/descargas/proyectos/.../Breves_de_Políticas_Publicas-8-COP13.pdf

Ramírez, C. H. I., Hurtado, J. M. C., Rendón, J. L., Ospina, M. L., Fernández, M. G., Ramírez, J. E. G., & Commons, L. C. El café y el ciclo del carbono.

ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.../AMER-Mexico-Rural-Tomo-V-Portada.pdf?

Rivera, E. S. (2006). Efectos locales de la producción de café alternativo y sustentabilidad en Chiapas, México. *Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica*, 3, 49-62.

Rosas Arellano, J., Escamilla Prado, E., & Ruiz Rosado, O. (2008). Relación de los nutrimentos del suelo con las características físicas y sensoriales del café orgánico. *Terra latinoamericana*, 26(4), 375-384.

Sánchez, Á. R., Ulloa, K. H., & Marques, R. A. (2012). El impacto de la producción de café sobre la biodiversidad, la transformación del paisaje y las especies exóticas invasoras. *Ambiente y Desarrollo*, 16(30), 93.

Sánchez-Sánchez, M., & Torres-Rivera, J. A. (2014). Diagnóstico y tipificación de unidades familiares con y sin gallinas de traspatio en una comunidad de Huatusco, Veracruz (México). *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(2).

Serna, C., Trejos, J. F., Cruz, G., & Calderón, P. A. (2010). Estudio económico de sistemas de producción cafeteros certificados y no certificados en dos regiones de Colombia.

Vichi, F. (2015). La producción de café en México: ventana de oportunidad para el sector agrícola en Chiapas. *Espacio I+ D, innovación más desarrollo*, 4(7).

www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/publicaciones/prac_seg/prac.../PS-C-cafe.pdf