

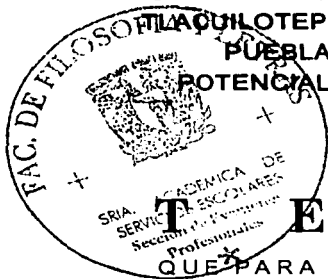
01026
6



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

"LA ACTIVIDAD CAFETALERA EN LOS
MUNICIPIOS DE XICOTEPEC, ZIHUATEUTLA Y
TILACUILOTEPEC EN LA SIERRA NORTE DE
PUEBLA, SU ORGANIZACIÓN Y
POTENCIALIDADES DE PRODUCCIÓN"



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

G E Ó G R A F O
P R E S E N T A :

ADRIANA ALEJANDRA BERMEO LÓPEZ



DIRECTORA DE TESIS: DRA. TERESA REYNA TRUJILLO

MÉXICO, D.F.



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA
DE
ORIGEN

PAGINACIÓN DISCONTINUA

*Dedico esta tesis
a la memoria de mi mamá,
Isabel López*

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Alicia Alejandra

Bermeo López

FECHA: 21 abril - 2013

FIRMA: [Firma]

El presente trabajo de investigación surgió del interés por el mundo rural que me ofreció su calidez en una taza de café y me mostró en su sencillez el valor de las tradiciones campesinas.

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda de distintas personas, quienes me han brindado tanto sus conocimientos como su amistad, su compañerismo, su apoyo moral y su cariño. Quisiera por tanto agradecer de manera muy especial el apoyo incansable de mi madre en todos mis proyectos, así como, a mi familia Stéphane e Yris todo su cariño y atenciones. También, mi sincera gratitud a la Dra. Teresa Reyna su apoyo incondicional durante toda la carrera que me ha estimulado para finalizar los estudios y esta tesis.

Por otro lado agradezco a todos aquellos amigos que me ayudaron en el trabajo de gabinete y a los que me acompañaron durante los trabajos de campo a la Sierra, sobre todo a aquellos con los que compartí los primeros momentos durante nuestra participación en BUSCA A. C.

También doy gracias a mis sinodales quienes con dedicación revisaron este trabajo: Dra. Aurea Commons, Dra. Rebeca Granados, Dra. Flavia Echánove y Mtro. David Juárez. Así como, a la Dra. Aurora Cristina Martínez quien me orientó para concretar la investigación en sus inicios.

Asimismo agradezco a la UNAM por la educación que he recibido, así como a sus programas de apoyo estudiantil especialmente al Programa de Becas de Tesis de Licenciatura en Proyectos de Investigación (PROBETEL) sin el cual no hubiera sido posible realizar una investigación tan amplia.

ÍNDICE

ÍNDICE	I
ÍNDICE DE FIGURAS	III
ÍNDICE DE MAPAS	IV
ÍNDICE DE CUADROS	V
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
OBJETIVOS	11
HIPÓTESIS	11
METODOLOGÍA	12
MARCO TEÓRICO	16

Primer Capítulo Antecedentes

1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CAFÉ	
1.1 EL CAFÉ Y SUS VARIEDADES	29
1.2 EL CAFETAL COMO UN AGROECOSISTEMA	32
1.3 FENOLOGÍA DEL CAFETO	38
1.4 REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DEL CAFÉ	42
2. EL PROCESO PRODUCTIVO AGROINDUSTRIAL DEL CAFÉ	49
2.1 EL BENEFICIADO HÚMEDO	51
2.2 EL BENEFICIADO SECO	54
3. EL DESARROLLO DE LA CAFETICULTURA EN MÉXICO	55

Segundo Capitulo Proceso Formativo Regional

1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	63
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA.....	68
2.1 DESARROLLO Y CONFORMACIÓN DE LA SIERRA PREHISPÁNICA.....	69
2.2 DESARROLLO Y CONFORMACIÓN DE LA SIERRA COLONIAL.....	73
2.3 LA SIERRA EN EL MÉXICO INDEPENDIENTE.....	82
2.4 LA ACTUAL ESTRUCTURA CAFETALERA.....	93

Tercer Capitulo Espacio Cafetalero

1. VALORACIÓN DEL MEDIO NATURAL	
1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	101
1.2 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA.....	103
2. LA UTILIZACIÓN DE LAS ASOCIACIONES AMBIENTALES	
2.1 SISTEMA AGRÍCOLA MODERNO.....	122
2.2 SISTEMA AGRÍCOLA TRADICIONAL.....	128
CONCLUSIONES.....	131
BIBLIOGRAFÍA.....	137
ANEXO 1. ENCUESTA.....	143
ANEXO 2. LISTADO Y MAPA DE LOCALIDADES.....	145

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. LAS PARTES DE LA CEREZA.....	29
Figura 2. CAFETO DE LA VARIEDAD CATURRA.....	31
Figura 3. ESTRUCTURA DE UN CAFETAL TONACO.....	35
Figura 4. SISTEMAS DE CULTIVO EN MÉXICO.....	36
Figura 5. EL CICLO ANUAL DE CAFÉ.....	41
Figura 6. VOLUMEN DE EXPORTACIÓN MENSUAL.....	61
Figura 7. VALOR DE EXPORTACIÓN MENSUAL.....	61
Figura 8. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS USOS DE SUELO.....	64
Figura 9. VISTA AEREA DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	101
Diagrama 1. EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ.....	5
Diagrama 2. PERIODO DE REGULACIÓN.....	59
Diagrama 2. PERIODO DE DESREGULACIÓN.....	59
Foto 1. BENEFICIO SECO RUSTICO: MORTEADO DE CAFÉ "BOLA".....	54
Foto 2. BENEFICIO SECO RUSTICO: LIMPIA DE CAFÉ PERGAMINO.....	54
Foto 3. CAMBIO EN EL USO DE SUELO.....	126
Foto 4. LIMPIA DE PASTIZALES.....	126
Foto 5. SISTEMA DE CULTIVO MODERNO.....	128
Foto 6. PASTIZAL INDUCIDO.....	129
Climograma 1. XICOTEPEC.....	113
Climograma 2. FINCA LOURDES.....	114
Climograma 3. APAPANTILLA.....	115

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. ZONAS CAFETALERAS EN MÉXICO.....	3
Mapa 2. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	63
Mapa 3. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL.....	65
Mapa 4. REGIONES PREHISPÁNICAS.....	71
Mapa 5. REGIONES COLONIALES.....	83
Mapa 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS.....	104
Mapa 7. TEMPERATURA MEDIA.....	107
Mapa 8. TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS CÁLIDO.....	107
Mapa 9. TEMPERATURA MÁXIMA DEL MES MÁS CÁLIDO.....	107
Mapa 10. TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS FRÍO.....	107
Mapa 11. TEMPERATURA MÍNIMA.....	107
Mapa 12. ZONIFICACIÓN TÉRMICA.....	111
Mapa 13. UNIDADES MORFOEDÁFICAS.....	119

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. PRODUCCIÓN DE CAFÉ CEREZA DE LAS PRINCIPALES VARIETADES CULTIVADAS EN MÉXICO.....	30
Cuadro 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS USOS DE SUELO.....	67
Cuadro 3. LOS PRODUCTORES DE TLACUILOTEPEC.....	92
Cuadro 4. BENEFICIOS.....	93
Cuadro 5. PRODUCTORES Y SUPERFICIE 1969 Y 2001.....	94
Cuadro 6. FORMAS DE PRODUCCIÓN.....	97
Cuadro 7. ESTACIONES Y VARIABLES CLIMÁTICAS.....	105
Cuadro 8. MODELOS DE PREDICCIÓN.....	109
Cuadro 9. RANGO DE CALIFICACIONES POR INDICADOR.....	110
Cuadro 10. UNIDADES MORFOEDÁFICAS.....	121
Cuadro 11. ASOCIACIONES AMBIENTALES.....	123

El café (*Coffea arabica*) debido a sus propiedades estimulantes ha sido desde el siglo XVI uno de los frutos tropicales más importantes en el ámbito mundial, con la ampliación de las rutas marítimas se difundió su cultivo desde África de donde es originario, a zonas que presentaban las características ambientales adecuadas. En la primera mitad del siglo XVIII el consumo de café se generalizaba a ciertos estratos de la población de países como Inglaterra, Francia, Holanda, Alemania y Austria, y para fines del mismo siglo en Estados Unidos y en algunos países de América Latina. La demanda creció de manera sostenida durante todo el siglo XX por lo que cosecharlo ha sido un aparente privilegio económico por ser una de las mayores fuentes de divisas para los países que lo exportan, y por las fuertes ganancias derivadas de la comercialización del grano.

Actualmente el café es el segundo producto de importancia en el comercio internacional -después del petróleo- por lo que la suerte de los países exportadores, siempre ha estado ligada a las cotizaciones, principalmente de la Bolsa del Café, del Azúcar y del Cacao en Nueva York, EE.UU., excepto en aquellos periodos en los que el mercado ha sido regulado por convenios entre países productores y exportadores (Villaseñor, 2001).

La zona en la cual se produce este aromático corresponde a la franja intertropical, donde imperan los países subdesarrollados, siendo alrededor de cincuenta los que satisfacen la demanda mundial, con alrededor de seis mil millones de toneladas anuales de café (que equivalen a cien millones de sacos de 60 kg.). De la cosecha total solo el 70% es exportable destinándose el resto al mercado doméstico. La cantidad exportable se reparte de la siguiente forma: el 40% lo producen Brasil y Colombia, siguiéndole en importancia Vietnam, Indonesia y México. Entre los 25 países que lo consumen, el mayor comprador es EE.UU. que importa 20 millones de sacos, siguiéndole, Alemania, Francia, Japón e Italia, absorbiendo todos éstos el 70% de las exportaciones. Esta alta demanda puede ser constatada en el consumo per cápita que en el caso de EE.UU. se sitúa entre 4 y 4.5 kilos al año, en los países europeos a 7 kilos y en México el consumo por persona se ubica entre los 500 y los 753 gramos (Monroy, 2001).

Nuestro país, presenta un lugar ventajoso frente a los demás países productores (concretamente con los centroamericanos y Colombia) tanto por su cercanía geográfica al principal consumidor y por la firma del Tratado de Libre Comercio como por su posición de primer productor en el grupo de

"otros suaves"¹. No obstante estas ventajas posiblemente no sean suficientes para afrontar la seria problemática que amenaza con exterminar gran parte de la base productiva.

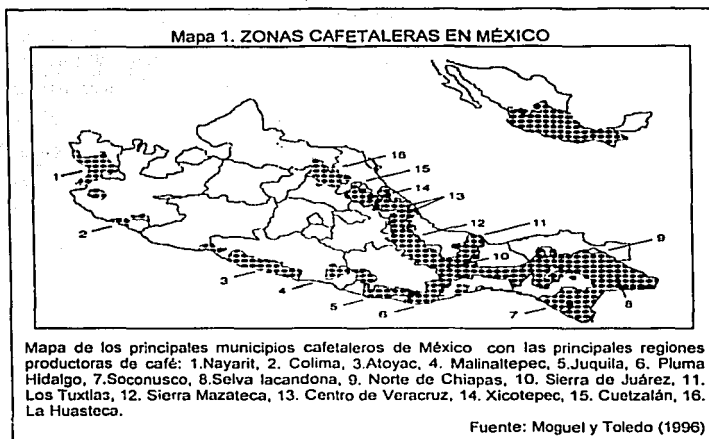
México ocupa el quinto lugar como productor de café, el noveno por su rendimiento, el primero en la producción de café orgánico certificado² y al mismo tiempo es uno de los primeros productores de cafés "Gourmet", y es una de las naciones productoras con el menor nivel de consumo interno. De acuerdo con su ubicación geográfica, cuenta con ventajas agroecológicas naturales las cuales no se transforman en ventajas competitivas por falta de estímulo, es decir, de mayor y mejor aplicación de técnica e incentivos económicos, por lo que la calidad deja mucho que desear reflejándose en los fuertes castigos sobre el precio de la bolsa. Debe destacarse que nuestro país exporta alrededor de 70% de su producción, el 30% restante es consumido por la industria nacional que demanda las calidades inferiores del grano producido (el 80% lo concentran y comercializan: Nestlé, Sabormex y el Café Marino, de éste 80%, el 70% se consume como café soluble y el 10% restante como tostados y molidos mezclados con azúcar). Por lo anterior, el repentino aumento del castigo que recibe el precio al productor por cuestiones de calidad ha dañado seriamente a la economía cafetalera nacional, en el ciclo 1998-1999 se calculaba de siete dólares respecto al precio de Bolsa de Nueva York y en el ciclo 1999-2000 alcanzó 40 dólares por cada 46 kg. lo que implica una reducción de los ingresos y una menor rentabilidad favoreciendo el descuido de las huertas con la consiguiente disminución de la calidad y en casos extremos a su abandono (Monroy, 2001).

Durante el 2001 el precio internacional de café, llegó a su nivel más bajo en los últimos 30 años, situación que ha golpeado severamente a los productores de café mexicano, y que no parece tener remedio a corto plazo debido a que la producción de café excedió en 25.5 millones de sacos a la demanda. Nuestro país que durante los años 90^o ocupó el cuarto lugar mundial por producción, ha sido desplazado al quinto lugar por el aumento súbito de las exportaciones de Vietnam quien en 1991 proveía el 1.7% de las exportaciones mundiales, llegando en 2001 a 17% del mercado mundial colocándose como segundo productor solo detrás de Brasil.

¹ La calidad del café depende de la variedad de los cafetos y de las características del proceso de beneficiado, en el ámbito internacional se clasifica en cuanto a su origen en cuatro grandes grupos que son: suaves colombianos, otros suaves, arábigos no lavados y robustas. Las especificaciones en cada grupo son: "prima lavado", "de altura" y "estrictamente altura". La producción mexicana en un 80% se encuentra clasificada como "prima lavado", lo que quiere decir que se ha producido en zonas de altura media (650 a 950 msnm) y se caracteriza por su agradable sabor, aroma agradable, buena acidez y buen cuerpo (Aguilar, s/f).

² Como una alternativa frente a la competencia se han explorado nuevos nichos de mercado, como es el café orgánico basado en modelos de producción sustentable. Se estima que para la cafecultura orgánica se destinan unas 12,000 hectáreas, que en su mayoría se localizan en la zona del Soconusco, Chiapas, repartidas en 10 fincas certificadas como productoras de café orgánico que produjeron cerca de 300 mil sacos, mientras que en el ámbito mundial la producción es cercana a 500 mil sacos anuales. Los rendimientos de producción se encuentran entre 12 y 25 quintales por hectárea (Aguirre, s/f). El café orgánico se produce bajo sistemas de cultivo en el que no se utilizan agroquímicos mediante el establecimiento de prácticas como el composteo, establecimiento de terrazas y lombricultura. Este sistema protege al medio ambiente, tomando en cuenta la fertilidad del suelo, respetando la capacidad natural de la planta y el medio que la rodea.

El cultivo de café generó en los últimos años el 36% de las exportaciones agrícolas, ocupó el 5º lugar por superficie cosechada antecedido por el maíz, el frijol y el trigo. El monto promedio de divisas en los últimos 15 años ha fluctuado entre 500 y 700 millones de dólares aproximadamente. Se produce sobre una superficie de alrededor de 700 000 hectáreas (superficie que puede variar según las expectativas económicas que se presenten en su cultivo) que representan el 3.2 % de la tierra sembrada repartida entre doce estados de la República Mexicana, estos son Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz (Consejo Mexicano del Café, 2002). Según el Censo de Inmecafé levantado en 1989, la producción se concentraba alrededor de 4 300 comunidades distribuidas en 411 municipios (Mapa 1).



La distribución que presenta el cultivo es muy amplia con altitudes que van de los 300 a los 2 000 msnm. Sin embargo, al desarrollarse mejor entre 600 y 1 200 msnm se encuentra fundamentalmente en terrenos escarpados y de pendientes pronunciadas, no siempre con continuidad geográfica en una diversidad de climas, suelos y vegetación, sobre las dos vertientes tanto la del Golfo de México y como la del Pacífico. En ellas se distinguen 16 regiones productoras, que desde el punto de vista biológico coinciden con regiones muy ricas en flora y fauna.

Según cifras del Consejo Mexicano del Café el total de productores a principios de la década de los 90' era de 282 629 individuos, sobre una superficie de 761 165.30 ha. De estos el 91.8 % pertenece al sector social al tener menos de 5 ha, poseen el 62.7% de la tierra y producen el

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

48.5%; el 7.8% son los pequeños productores de 5 a 20 ha, cultivan el 26.21 % del área y producen el 27% de la cosecha; el 0.29% corresponde a los productores empresariales medianos de 20 a 50 ha. quienes poseen el 3.42% del área y produce el 6.8% de la cosecha y el 0.14% representado por los productores agroindustriales cuenta con más de 50 ha, tiene el 8% del área y participa con el 19% de la cosecha total.

Las cifras del último padrón cafetalero levantado durante el 2002, muestra como en los últimos 10 años ha aumentado el número de cafecultores a 369 734 y se redujo en 120 mil el número de hectáreas destinadas al cultivo del aromático. Estas cifras señalan la pulverización de la tierra, lo que indica que nuestro café se produce a pequeña escala con fuertes diferencias entre los rendimientos de un grupo a otro: según Moguel y Toledo (1996) en nuestro país a diferencia de lo que ocurre en los principales países productores como Brasil y Colombia el café es producido principalmente por las familias campesinas e indígenas, ya que el 60% de los productores corresponden a ejidos y comunidades indígenas, en tanto que 38% son propietarios privados (pequeños, medianos y grandes).

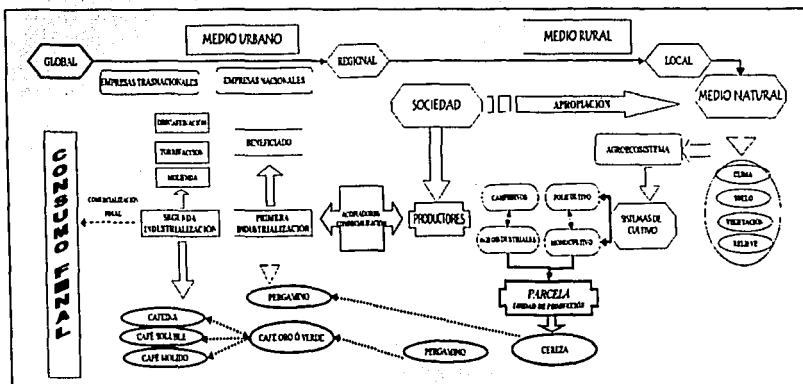
Lo anterior también da cuenta del bajo nivel de productividad, de acuerdo con Villaseñor (2001) el 49% del área cafetalera produce entre 5 y 10 Qq/Ha (Quintal por hectárea. Un quintal representa un saco de 46 kg. de café oro) correspondiendo con al sector de pequeños productores, a diferencia del estrato de grandes productores con un promedio de 30 Qq/Ha. Con respecto a la planta de beneficios tanto húmedos como secos, actualmente trabaja a costos elevados por falta de materia prima siendo capaz de procesar el doble de la producción.

Villaseñor (*op.cit.*), menciona que de la cafecultura viven directamente alrededor de 3.5 millones de personas, por lo que es generadora nata de empleos, debido a que el cultivo de café es manual, por ejemplo, una cosecha de 4.7 millones de sacos genera poco más de 60 millones de jornales, incluso esta actividad ha llegado a ocupar el 9% de la fuerza de trabajo empleada en la agricultura nacional. Por lo anterior en las zonas cafetaleras en poco más de dos siglos se han formado poblados y algunos han conformado ciudades que se han constituido como "polos de desarrollo" como por ejemplo Tapachula, Huixtla y Motozintla en Chiapas; Córdoba, Huatusco y Coatepec en Veracruz; Pochutla y Huautla de Jiménez en Oaxaca; y Xicotepec de Juárez, Hueytamalco y Cuetzalán en Puebla.

El café es un producto agrícola que requiere de procesos industriales que le permitan su consumo final en forma de bebida o como insumo en otras ramas industriales. Por la naturaleza de su proceso productivo y por las características económicas y sociales de la cafecultura, el proceso agroindustrial aparece con un alto grado de dispersión en sus primeras fases; sin embargo, el desarrollo de la economía cafetalera ha requerido integrarse, lo que ha implicado que la ruta del café vaya desde zonas rurales en donde se establece de diversas maneras la apropiación del medio natural para la producción del grano, hacia zonas urbanas donde se presenta la

concentración del grano para su beneficiado y su posterior comercialización en los principales mercados (Diagrama 1).

Diagrama 1. EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ



En la escala nacional el control de la actividad en todos los ámbitos lo tiene el sector comercial-industrial el cual funciona como "filtro" entre la producción y la venta, tanto en el nivel nacional como internacional, y mantiene estrechas relaciones con el poder político, por lo tanto contribuye a la poca flexibilidad de la estructura productiva sometiéndola relaciones capitalistas de producción pero con una base de producción no capitalista cuya productividad no se basa en la productividad del trabajo sino en la explotación al máximo de la fuerza de trabajo sin preocuparse por crear las condiciones para que este se reponga. Esta forma de organización productiva rural se caracteriza por marcadas diferencias que han producido desequilibrios tanto en el nivel nacional como en el regional y el local, al denotarse a un lado de modernas empresas agrícolas el desplazamiento de un vasto sector de subsistencia formado por campesinos y comunidades indígenas que se encuentran desempleados o subempleados produciendo en condiciones que no les permiten satisfacer sus necesidades básicas, al ser los precios de sus productos cada vez más desfavorables en relación con los insumos productivos que utilizan, así como los precios de otros productos que conforman su canasta de bienes o de consumo básico de los cuales depende su calidad de vida.

Un alto número de comercializadores son también grandes productores con fincas de más de cien hectáreas, pero concentran sus operaciones en la fase comercialización externa, comprando a los pequeños y medianos productores café cereza, capulín o pergamino, el cual se procesa y se

clasifica en sus plantas beneficiadoras; lo que les permite responder a las demandas de sus clientes.

El predominio de pequeños productores en la estructura de producción revela el carácter minifundista y polarizado de esta actividad, lo que representa las desventajas propias de los predios excesivamente fraccionados: ingreso de venta de grano en condiciones desfavorables, trabajar como jornalero en otras fincas para complementar su raquítico ingreso familiar y el empleo de técnicas tradicionales e inadecuadas. La permanencia de las relaciones desventajosas, que permiten la acumulación de la realización del valor creado por los productores en la comercialización, se debe en parte al requerimiento de capitales fuertes a medida de que el grano avanza hacia el consumo final externo que permitan a sus propietarios interactuar en la competencia internacional por los mercados más redituables (Martínez, 1996).

El centro de la dinámica cafetalera es el movimiento mundial del grano por lo que su problemática parece girar únicamente alrededor de los precios y del financiamiento, manteniéndose indiferentes ante las contrariedades de la base productiva. Las caídas de los precios si bien han sido amortiguadas durante varios años por la poca flexibilidad de la estructura de producción nacional actualmente han logrado cimbrarla viviéndose posiblemente la peor crisis del sector. Esto se debe, a la naturaleza perenne del café y, a que por las características socio-económicas de los productores han sido relativamente estables los factores productivos básicos (tierra, cafetos y fuerza de trabajo), por lo que el volumen de la oferta depende de la capacidad de producción instalada en los cafetales (que puede reducirse por la baja de los precios) y a las precarias condiciones económicas de la mayoría de los productores, que no les permiten generar mayor valor agregado de su producto debido a su bajo nivel de capitalización (el valor del producto depende de la presentación en la que se venda en grano); en cambio, la estructura comercial al asociar los capitales nacionales más desarrollados con el capital transnacional concentra una gran capacidad para movilizar capital y estabilizar los precios del grano lo cual incentiva o no la producción anual.

El Planteamiento del Problema

El desarrollo de la presente investigación busca en primer término llegar a la comprensión de la organización de un espacio cafetalero en concreto mediante tres vías: desde el punto de vista del proceso de producción, desde la perspectiva agroecológica y mediante la verificación de los usos de suelo, para posteriormente hacer una valoración de las distintas formas de utilización del territorio para la producción.

La zona en estudio es considerada de acuerdo a la propuesta de Santos (1990), no sólo desde un enfoque espacial sino también temporal (histórico) que permite identificar su heterogeneidad estructural y comprender específicamente la forma en que en cada lugar se articulan variables unidas a diferentes tipos históricos, de manera que éstas permiten entender la lógica que subyace a la organización del espacio en general y vislumbrar las formas y funciones del espacio local. Se considera entonces al espacio como una formación social, por lo que es evidente la inseparabilidad de la producción de bienes de la *producción del espacio* ya que el acto de producir es a la vez un acto de creación espacial que es resultado del trabajo humano a través del tiempo. En este sentido resulta útil la propuesta metodológica de Toledo y Bassols (1984) quien define al proceso productivo como "el proceso a partir del cual los hombres agrupados en sociedad se apropian de la naturaleza" y reconoce además en él tres instancias, enfatizando en la primera la importancia de "las específicas condiciones ecológicas y geográficas a partir de las cuales una sociedad existe y extrae sus medios materiales de existencia". La evidencia de la producción del espacio esta en los usos de suelo, los cuales son por lo tanto el resultado de la acción del hombre sobre el medio natural, es decir de la apropiación, lo que permite observar un gran mosaico de actividades.

Por lo tanto, la perspectiva de este trabajo considera el gran peso que tiene la actividad humana, sin minimizar la influencia de los factores ambientales que son el sistema de recursos que subyacen, en este caso, a la actividad agrícola cafetalera, cuya consideración juega un papel determinante en la generación de bienes económicos y servicios ecológicos (Alteri y Nicholls, 2000).

La actividad cafetalera se desarrolla en las zonas montañosas, donde, el medio natural es heterogéneo, sobre todo por el constante cambio altitudinal, conformándose diversos ecosistemas cada uno con diferentes niveles de respuesta frente a la actividad humana. La agricultura conlleva a la construcción de agroecosistemas, que son sistemas artificiales creados y regulados por el hombre con el fin de obtener bienes agrícolas, su estructura y su funcionamiento guarda estrecha relación con la lógica económica. En el caso de la cafeticultura existen diversos *sistemas de cultivo o de producción*, que si bien todos están dirigidos a la producción del café para el mercado, la integración con éste se hace de diferentes formas; de tal manera que es posible encontrar

sistemas de cultivo campesinos herederos de la tradición indígena, orientados preferentemente al autoconsumo y por lo tanto con una alta diversidad en el estrato arbóreo (frutales y/o plantas nativas), hasta sistemas de cultivo modernos caracterizados por un uso intensivo de insumos con sombra regulada o bajo sol. Es posible encontrar también sistemas intermedios, aunque la tendencia ha sido hacia la eliminación del primero y el predominio del segundo. Este cambio dirigido por las fuerzas del mercado ha sido rápido y con poca previsión sobre los impactos de los cambios de uso de suelo tanto en el ecosistema regional como en la organización económica. En efecto, los resultados han sido negativos, al destruir el sistema de recursos y al degradar el potencial productivo de los ecosistemas que constituyen la base de sustentabilidad de las fuerzas sociales de producción; por otro lado, la conversión a monocultivos de ecosistemas diversos como son los subtropicales ha degradado sus mecanismos de equilibrio y de resiliencia haciéndolos más vulnerables a las catástrofes naturales, afectando su flexibilidad para adaptarse a los climáticos y a las demandas del mercado sujetando así las capacidades de estas regiones (Left, 1994) .

Cabe mencionar, que en México del 50 al 60% del café crece bajo la cobertura de muchas especies de árboles las cuales juegan un gran papel en las estrategias de conservación de la biodiversidad y de procesos ecosistémicos fundamentales estos sistemas de cultivo son manejados principalmente por pequeños productores quienes son los más vulnerables frente a las recurrentes crisis del sector (Moguel y Toledo, 1997, citado por Bandeira y Toledo, 2000).

La actual caída de los precios del aromático puede impulsar un proceso de *involución campesina*, lo que significa de acuerdo con Yúñez-Naude (1996) un aumento de la migración hacia las zonas urbanas, una mayor recurrencia en la economía familiar y por lo tanto la intensificación en el uso de los recursos naturales, lo cual no solo contraviene los procesos de modernización rural sino significa cambios en los usos de suelos por actividades aparentemente más rentables que ponen peligro la sustentabilidad del desarrollo mismo.

Ante la problemática descrita y dada la importancia de la cafecultura en el país, se realiza la presente investigación en una zona que por su extensión y por sus características es muestra de la situación de dicha actividad, se ubica en la región denominada Sierra Norte de Puebla, que por las características de su poblamiento y de su relieve es posible encontrar en una zona relativamente pequeña la presencia de diversas formas de apropiación del espacio para el desarrollo de la actividad cafetalera.

La Sierra Norte de Puebla, se caracteriza por ser un relieve montañoso de fuertes pendientes que favorece una variedad de ecosistemas naturales y por la presencia de varios grupos indígenas, como el totonaco al haber sido parte de la antigua zona denominada "Totonacapan", aunque también hay un importante porcentaje de poblaciones nahua y otomí. Es una de las áreas denominadas como "regiones refugio" por Aguirre-Beltrán (1968) en la que tradiciones culturales prehispánicas han sobrevivido de alguna manera frente a los embates de la "cultura occidental".

La apertura de la Sierra a la economía nacional ha sido tardía, por las dificultades de acceso y el aparente desinterés ó el desconocimiento de sus recursos. Es en la primera mitad del siglo XX que se introduce la actividad cafetalera y ganadera en la región, generando una nueva organización del espacio.

Si bien, la presencia indígena señala la posible sobrevivencia de sistemas de cultivos tradicionales, tienen gran relevancia las grandes fincas con sistemas intensivos de producción que cuentan con alto consumo de agroquímicos, alta inversión financiera y empleo intensivo de mano de obra. Además, cabe hacer notar, que el estilo "finquero" ha sido copiado por los pequeños cafeticultores, lo cual se denota en el tipo de variedades utilizadas que ya no es la Typica sino la Caturra o la Bourbon. La presencia de dichas fincas se refleja en la producción total, por ejemplo, el municipio de Xicotepec tiene el primer lugar a nivel distrito y estatal con 326 700 quintales y una superficie de 7 442 has, el total del estado de Puebla fue de 758 400 quintales durante el ciclo 1998-99, ocupando el tercer lugar de la producción nacional de café (Consejo Mexicano del Café, 2000).

La Sierra Norte de Puebla presenta actualmente un evidente deterioro ambiental, que según estudios del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 1998) se relaciona con el crecimiento de la población en un entorno de escasez de tierra, fragilidad del ecosistema y pobreza. De acuerdo al diagnóstico elaborado por Ruiz (2001) "muchos sectores de la Sierra, presentan un grado de erosión muy fuerte, los suelos han perdido sus propiedades agroproductivas y los rendimientos de las cosechas son insuficientes para alimentar a la población" esta situación responde a que "la alta densidad de población en muchas localidades y la falta de oportunidades económicas fuera de la actividad agrícola, obligan a la sobre explotación de los recursos naturales cercanos para sobrevivir; se talan árboles para producir energía como consumo doméstico, se cultivan laderas en pendientes pronunciadas sin tomar en cuenta la protección de los suelo etc.", aunque la zona presenta condiciones adecuadas para el cultivo de café, la falta de medidas de protección ha llevado a la situación antes mencionada.

OBJETIVO GENERAL

La presente investigación tiene como objetivo general lo anteriormente mencionado, llegar a la comprensión de la organización de un espacio cafetalero en concreto mediante tres vías: desde el punto de vista del proceso de producción, desde la perspectiva agroecológica y mediante la verificación de los usos de suelo, para posteriormente hacer una valoración de las distintas formas de utilización del territorio para la producción de café, en el área comprendida en los municipios de Xicotepec de Juárez, Zihuateutla y Tlacuilotepec, Puebla, con el fin de crear un marco de referencia ante la actual crisis del sector.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1) Identificaren la articulación regional la importancia del proceso de producción de café.
 - 1.1 Reconstruir el proceso formativo regional.
 - 1.2 Caracterizar la estructura de producción.

- 2) Valorar el área de estudio de acuerdo a su vocación productiva para el cultivo de café.
 - 2.1 Elaborar una zonificación agroecológica utilizando Sistemas de Información Geográfica, fundamentalmente ILWIS (Integrated Land Water Information System)
 - 2.2 Caracterizar el medio natural en asociaciones ambientales.
 - 2.3 Valorar las asociaciones ambientales según su aptitud para el cultivo de café.

- 3) Valorar el área de estudio según las distintas formas de utilización del territorio para la producción de café evidenciadas en los usos de suelo.
 - 3.1 Identificar en las asociaciones ambientales los sistemas de cultivo y las formas de producción.
 - 3.2 Valorar las formas de utilización del territorio identificadas según su nivel de sustentabilidad.

La crisis que ha enfrentado el sector cafetalero mexicano se ha visto agudizada en los últimos ciclos ante la baja de los precios internacionales del grano, la situación afecta especialmente a la base productiva por las características propias de la estructura cafetalera, esto tiene un indudable impacto socioeconómico, sin embargo, los efectos sobre la base de recursos naturales que soportan la actividad no han sido plenamente considerados. Ante éste panorama y de acuerdo con los objetivos planteados en el estudio, las hipótesis sujetas a corroboración son:

- ▶ Las distintas formas de utilización del territorio para la producción cafetalera responden a la heterogeneidad de la base productiva, la cual se debe al particular establecimiento del proceso de producción que ha generado un desigual reparto de los costos y de los beneficios, característica necesaria para soportar y mantener los otros eslabones del proceso.
- ▶ El cultivo de café no es sustentable, situación que se agrava por el deterioro de la rentabilidad al acentuarse el desequilibrio entre las formas de producción y los sistemas de cultivo.

El desarrollo del presente trabajo se realizó en varias etapas como se listan a continuación, para posteriormente detallar algunos aspectos.

Primera Etapa, consistió en una revisión bibliográfica exhaustiva de los siguientes puntos:

- Elaboración del Marco Teórico por medio de una revisión conceptual de las categorías de análisis propuestas bajo la tendencia teórica elegida.
- Definición de los requerimientos agroecológicos del cultivo lo cual sirvió para definir posteriormente los indicadores térmicos e hídricos útiles para la zonificación agroecológica. Además se verificó en campo a diferentes altitudes la periodización del ciclo anual del grano de acuerdo con las fechas de floración y de corte de la cereza.
- Reconocimiento de los diversos sistemas de cultivo para posteriormente identificarlos en campo.
- Revisión de las diferentes etapas que conforman el proceso de producción del café evidenciando los factores que intervienen en la obtención de la calidad.
- Reconstrucción de la historia regional e identificación del proceso productivo de café en el área de estudio, considerando la información recopilada en campo, mediante observaciones y entrevistas.

Segunda Etapa se maneja información espacial de diferentes temas:

- Se requirió del manejo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para poder integrar toda la información ambiental en formato digital. La escala de trabajo para todas las coberturas fue de 1:120 000.
- La caracterización de las asociaciones se apoyó tanto en los datos climáticos, como en la identificación de las unidades morfoedáficas mediante el trabajo de fotointerpretación de dos fotos aéreas escala 1:75 000.
- Para generar la expresión cartográfica de los indicadores térmicos e hídricos, fue necesario el procesamiento de las bases de datos climatológicos de 15 estaciones meteorológicas.

Tercera Etapa, se refiere a la identificación y valoración de los usos de suelo presentes en las asociaciones ambientales de acuerdo con su sistema de cultivo y su forma de producción.

Se hizo considerando en primer lugar el reconocimiento hecho en el trabajo de campo, en segundo a las diferencias en la cubierta vegetal observadas en las fotografías aéreas, y en tercer lugar a los datos puntuales poblacionales. La valoración final estuvo dada por la aplicación de una encuesta (Anexo 1) en base a muestreo en unidades de producción (parcelas), considerando cada una de las asociaciones ambientales identificadas.

Los Sistemas de Información Geográfica

Los SIG, permiten "integrar y analizar una gran cantidad de información de naturaleza espacial (o geográfica) y no espacial (o de atributos)" (López-Blanco, 1998) de tal forma que es posible identificar, cuantificar y analizar fenómenos y procesos que se presentan en el espacio, obteniendo así una visión integral, permiten además varios niveles de análisis espacial. La información se integró y analizó mediante ILWIS siguiendo un procedimiento que se puede resumir al describir las siguientes actividades:

- Se generó la cartografía de referencia del área en estudio a partir de mapas de polígonos elaborados por la digitización de las cartas temáticas. Se utilizaron las cartas 1:250 000: Edafológica (SPP-INEGI), Inventario forestal (SEMARNAP) y Geológica (SPP-INEGI); y a 1:500 000 la carta Climática.
- La elaboración de Modelo Digital de Terreno (MDT) se hizo mediante la interpolación y rasterización de las curvas de nivel cada 20 metros digitizadas de la cartografía topográfica 1:50 000.
- La elaboración del mapa de pendientes, indispensable en la definición de unidades morfoedáficas, se elaboró a partir del MDT, con un tamaño de píxel de 25 metros.
- Para generar los indicadores térmicos e hídricos fue necesario primero el procesamiento en Excell de las bases de datos climatológicas de las 15 estaciones meteorológicas cercanas al área en estudio y con registros mayores de 10 años. Después con ILWIS se generó su expresión cartográfica utilizando el MDT.
- También se generó la representación puntual en el área de estudio de los indicadores poblacionales: población total y población indígena.

Identificación de las Asociaciones Ambientales

De acuerdo con Kraemer y Solórzano (1990) el término de asociación ambiental hace referencia a un medio natural relativamente homogéneo de acuerdo a ciertos criterios ambientales. La importancia de la identificación de dichas unidades se halla en el posible reconocimiento de las diversas opciones en relación a su potencial agrícola cafetalero frente a una sociedad que produce bajo diversos sistemas de producción de acuerdo a la forma de producción imperante. Para la identificación de las asociaciones ambientales es indispensable en primer lugar la distinción de zonas de acuerdo a su aptitud considerando parámetros agroecológicos.

Zonificación Agroecológica

La realización de la zonificación agroecológica toman como base los fundamentos agroecológicos propuestos por Carvajal (1972), y en cuanto a su instrumentación para la construcción de indicadores considera el trabajo de Rojas (1987) "Zonificación agroecológica para el cultivo del café (*Coffea arabica*) en Costa Rica" y el realizado por Pérez (1989), "Zonificación Agroecológica del cultivo de café en la zona centro de Veracruz".

La generalidad de los estudios agroecológicos se elaboran con la finalidad de conocer el potencial agrícola de una región; es decir, señalar que áreas son aptas para la agricultura, para la explotación pecuaria o forestal y recomendar según las particularidades de estos el manejo más adecuado que favorezca a la producción y a la conservación del entorno .

En el caso de este trabajo la valorización de la aptitud, la zonificación, esta dirigida solo al cultivo del café de acuerdo con los objetivos del trabajo. Dicha zonificación incorpora únicamente algunos de los factores abióticos del ecosistema, como son los climáticos y los edáficos.

Valoración agroclimática

Los elementos climáticos que más influyen en el desarrollo, crecimiento y rendimiento de las plantas cultivadas son la temperatura y la precipitación, por tener efectos directos y por reflejar el comportamiento del resto de los elementos del clima. Además, la utilización de estos elementos es viable por la relativamente fácil consulta de sus registros meteorológicos, que posibilitan su cuantificación y análisis para su posteriormente establecer su distribución espacial.

De acuerdo a la revisión bibliográfica y a la información disponible, se seleccionaron cinco indicadores térmicos de importancia intrínseca para el buen desarrollo del café durante el ciclo anual, lo cual asegura una buena productividad. Con respecto a la precipitación se cuantificó y se analizó su distribución anual; también se consideraron los trabajos elaborados por otros autores

(Ticante, 2000) para conocer el régimen hídrico de la zona, información que es indispensable para una buena valoración agroclimática.

Valoración Morfoedáfica

Del mismo modo resultó útil la distinción de las *Unidades Morfoedáficas* del área en estudio de acuerdo al trabajo realizado por Gutiérrez (1987), quien describe las unidades presentes en el Totonacapán. La distinción de dichas unidades se realizó mediante la fotointerpretación de fotografías 1:75 000 y con el apoyo de la información de las cartas temáticas 1:250 000 edafológica y geológica (SPP); además se consideró el valor de la pendiente, factor que resulta de suma importancia en la posterior valoración. Asimismo se emplearon los trabajos de otros autores, Kraemer y Solórzano, (1990) y Ticante, (2000) quienes consideraron puntos de muestreo para la clasificación y valoración del suelo al interior de la zona considerada. Este trabajo permitió obtener un mejor nivel de detalle en la distinción de unidades de suelo así como una buena caracterización de éstas.

Indicadores Socioeconómicos

La heterogeneidad social se debe a la presencia de una fuerte disparidad demográfica regional, resultado de la desigual propagación del progreso técnico y de los beneficios sociales del desarrollo (como puede ser el acceso a los servicios de educación, salud, infraestructura y equipamiento, así como a viviendas adecuadas entre otros). Así en el proceso mismo del desarrollo se produce la exclusión sistemática de grupos sociales y de regiones, lo que se expresa en la persistencia de marcadas brechas y desfases regionales.

Población Indígena

Los indígenas conforman una población históricamente excluida del desarrollo nacional. En el comienzo del nuevo siglo, los indígenas siguen padeciendo con mayor intensidad las desventajas y vulnerabilidades relacionadas con la explotación de tierras de bajos rendimientos y la práctica artesano manufacturera mal retribuida para la sociedad, así como la menor cobertura de servicios esenciales en sus lugares.

Con la finalidad de identificar aquellas localidades habitadas mayoritariamente por indígenas se han formado cuatro grupos de localidades:

- Indígenas: en donde un 70 % o más de los residentes de cinco años o más habla alguna lengua indígena
- Predominantemente Indígenas: en las que entre 40 y 70 % habla alguna lengua indígena
- Fuerte Presencia indígena: en donde entre 10 y 40 % habla alguna lengua indígena
- Otras localidades: las que menos del 10% es hablante de lengua indígena.

El marco teórico se llevó a cabo por medio de recopilaciones bibliográficas a manera de una revisión conceptual sobre las categorías de análisis propuestas bajo la tendencia teórica elegida, Geografía Crítica, considerando como base fundamental las propuestas teórico-metodológicas aportadas por Milton Santos, así como de otros autores para lograr una mayor operatividad analítica y cumplir así con los objetivos propuestos.

La necesidad de abordar las transformaciones que ocurren en la sociedad del planeta y el avance acelerado del sistema científico y tecnológico, obligan a renovar teórica y metodológicamente a la geografía, labor de la que el geógrafo brasileño Milton Santos se ocupó destacando su preocupación por el mundo periférico en relación al capitalismo central, su "proyecto científico académico ausculta en su profundidad las cambiantes relaciones sociales que van conformando las estructuras, funciones y formas espaciales con que se manifiesta la realidad social en diversas temporalidades" (Uribe, 1998).

Para Santos el espacio que debe interesar a los geógrafos es el espacio humano, el espacio social que puede denominarse también *espacio geográfico*. El espacio geográfico es un conjunto de formas del pasado y del presente que son la materialización de los procesos sociales resueltos en *funciones*; y al mismo tiempo es una estructura que manifiesta las relaciones como un campo de fuerzas de intensidad y velocidad desiguales, lo que explica la evolución diferente de los lugares. Como producto social, el espacio geográfico puede estimarse como un hecho social histórico que constituye un elemento de un conjunto, un producto y un productor, un determinado y un determinante, a la vez (Uribe, *op.cit.*).

Las múltiples referencias en sus textos a su concepción de espacio geográfico permiten realizar su análisis a partir de las categorías propuestas, a continuación se desarrollan algunas nociones útiles para los fines de la presente investigación.

a) La organización espacial y los elementos del espacio

El estudio de la organización espacial de un lugar concreto, debe hacerse desde el punto de vista de las instancias de la producción, debido, a que el proceso de producción tiene un papel relevante en la dirección de las fuerzas sociales que se materializan en la localización. Dichas instancias son: la producción, la circulación, la distribución y el consumo, la primera es la única que guarda relación directa con el lugar, siendo también afectada por los demás lo cual justifica los cambios de localización de los establecimientos de producción. El circuito de producción se presenta en forma desagregada aunque no desarticulada, la importancia que tiene cada una de

las instancias en cada momento histórico y para cada caso particular ayuda a comprender la organización espacial.

La organización actual del espacio y la jerarquía de los lugares se debe en mucho a los nuevos eslabones del sistema productivo, en el que se presenta un aumento substancial en la importancia por el consumo, por la distribución y la circulación al mismo tiempo que el trabajo intelectual adquiere una mayor relevancia en detrimento del trabajo manual.

Los lugares son un conjunto de elementos, éstos son entendidos también como variables al cambiar de valor según el período histórico, dicha característica demanda para su estudio una forzosa periodización que se vuelve más compleja y susceptible a subdivisiones cuanto más reducida es la dimensión del territorio ya que es mayor el número de niveles y determinaciones externas que inciden sobre él. Los elementos contienen una inercia dinámica que impone a cada cosa un conjunto particular de relaciones, lo cual determina el uso productivo del espacio que esta en función de las condiciones existentes en el momento inicial. La división analítica del espacio puede ser abordada desde diversos criterios, una de estas es hecha a través de los *elementos del espacio* que de acuerdo con Santos (1986) son: los hombres, las empresas, las instituciones, el llamado medio ecológico y las infraestructuras.

A lo largo de la historia todo elemento es sometido a cambios constantes como resultado lógico de la complejidad creciente en todos los niveles de vida, por lo tanto en cada momento histórico el elemento cambia su papel y su posición en el sistema temporal-espacial y en cada momento el valor de cada uno debe ser tomado en relación a los demás elementos y con el todo (Santos, *op.cit.*). La consideración de las interacciones es fundamental en el análisis. Al considerar que función es acción, la acción supone interdependencia funcional entre los objetos lo que permite considerar al espacio y a la sociedad como un todo, de forma que se impone de forma más evidente la noción de espacio como *totalidad* para abordar el análisis.

Como antes se mencionó, la sociedad se expresa a través de procesos que se desdoblán en funciones a partir de formas, de ahí la importancia de abordar el proceso social de producción inseparable de la división social del trabajo en un momento dado. Dicha división vuelve diversamente productivas las diferentes porciones de la naturaleza, al atribuirle a un paisaje la condición de espacio productivo.

La Imperante División Internacional del Trabajo (DIT) revela la manera de actuar del modo de producción dominante, este se traduce a nivel país y en la consecuente división interna del trabajo. La DIT presenta una selectividad en la realización de funciones, mediante criterios como la necesidad, la rentabilidad y la seguridad de una producción concreta. La división interna del trabajo muestra el movimiento de la sociedad, la creación y la solicitud de nuevas funciones y la manera como esas funciones son cubiertas por las necesidades preexistentes (Santos, 1996).

b) El espacio como un sistema de estructuras

La sola clasificación de elementos no permite conocerlos y definirlos, solamente la consideración de la organización imperante permite acercarse a la concreción dada por las relaciones que mantienen entre sí.

La organización se puede definir como un conjunto de normas que rigen las relaciones de cada variable con las demás, dentro y fuera de un área. Su existencia se sirve para prolongar la vigencia de una función dada, atribuyéndole una continuidad y regularidad que sean favorables a los detentadores de su control. Tiene un papel de "estructuración compulsiva" que a medida que se vuelve más rígida se conforma en norma impuesta al funcionamiento de las variables. La creciente complejidad de la economía actual genera la asociación entre variables de diferentes escalas, de forma que las decisiones escapan de la sociedad local y caen en manos de centros de decisión lejanos (Santos, 1986).

Las relaciones entre los elementos son multilaterales, igualmente no se dan por las cosas por sí mismas sino entre sus cualidades y atributos por lo que se puede hablar de un verdadero sistema. El sistema está dirigido por el *modo de producción* (MP) dominante en sus manifestaciones a la escala del espacio de referencia, el subsistema es un sistema menor referente a un subespacio, que se forma con los elementos de modos de producción particulares. Las características sistémicas, en general, son condicionadas por el modo de producción y en particular, por las condiciones propias de la producción correspondiente al lugar. Ambas condiciones están definidas para cada *formación económica social* según sus lugares geográficos y sus momentos históricos.

Los elementos del espacio son a su vez verdaderas estructuras, por lo tanto el espacio es un sistema complejo. De acuerdo con Perraux (1969, citado por Santos, 1986) las estructuras son una red de relaciones, una serie de proporciones entre flujos y stocks de unidades elementales y combinaciones objetivamente significativas de esas unidades. Al interior de esa estructura la desigualdad de fuerza funcional de cada elemento en su capacidad de crear flujos y stocks, supone nociones de jerarquía y dominación, creando condiciones dialécticas con un principio de cambio.

c) La Formación Económico Social

La consideración de la noción de *formación económica social* (FES) se debe a la propuesta de Santos (1996) de considerarla como:

"la categoría más adecuada para contribuir a la formación de una teoría válida sobre el espacio. Esta categoría se refiere a la evolución diferencial de las sociedades en su marco propio y en relación con las fuerzas externas de donde proviene más frecuentemente el impulso de cambio.

La base misma de la explicación es la producción, el trabajo del hombre para transformar según leyes históricamente determinadas, el espacio en el cual este grupo se confronta."

Su utilización en la Geografía permite interpretar el espacio humano como un hecho histórico que es producto de la historia de la sociedad mundial, aliada a la sociedad local que puede servir como fundamento para la comprensión de la realidad espacial y permitir su transformación al servicio del hombre.

Resulta importante distinguir entre MP y FES, el primero integra procesos (producción propiamente dicha, circulación, distribución y consumo) históricamente y espacialmente determinados en un movimiento de conjunto, dado a partir de una FES. Los MP al tornarse concretos sobre una base territorial históricamente determinada dan lugar a las *formas espaciales* (Santos, 1996).

El MP sería el "género" y las FES las "especies", por lo tanto, "el concepto de modo de producción está ligado a un conjunto explicativo, es decir, a un conjunto de hipótesis nacidas de la consideración de elementos comunes a una serie de sociedades que se consideran comunes pertenecientes a un mismo tipo. Por el contrario, el concepto de formación económico social está siempre ligado a una realidad concreta, susceptible de localización histórico temporal" (Garabaglia, 1974, citado por Santos, 1996).

Un Estado-Nación es una FES que puede ser estudiada como un sistema de estructuras en el cual la región no es más que un subsistema del sistema nacional. Los recursos totales de un Estado-Nación (capital, trabajo, población, fuerza de trabajo, plusvalor, etc.) en cada período histórico se combinan y distribuyen de manera diferente. Por lo tanto se presenta una diferenciación específica de cada lugar por la interacción de todas las estructuras de la realidad social.

Los países del denominado tercer mundo, como nuestro país, se caracterizan por ser una FES dependiente, caracterizada por ser un espacio en el que el impacto de las fuerzas externas es preponderante en todos los procesos y por ello su organización espacial es dependiente. La dialéctica del espacio se da entonces entre el Estado-Nación y las actividades modernas principalmente con las empresas multinacionales y los monopolios. Estas fuerzas generadas en instituciones y empresas guardan su propia lógica al imponer innovaciones técnicas u organizacionales que tienen como objetivo común la acumulación de capital aunque cada agente tenga su manera de operar. Esa acción no coordinada agrava los costos ya elevados en dichos países los cuales tienen que pagar para construir infraestructuras, subsidiar actividades modernas, adquirir bienes intermedios y servicios especiales con el fin de facilitar la instalación de las actividades exógenas, dando como resultado la reducción de los recursos posibles de ser utilizados socialmente. Al adoptarse un modelo de crecimiento hacia fuera el Estado - Nación

pierde el control sobre las sucesivas organizaciones del espacio, que al contener variables difundidas con un desfase considerable toda la evolución se hace imprevisible e incontrolable.

En general el estado prepara las condiciones para que las grandes empresas puedan apropiarse de la plusvalía social local que envían al exterior o utilizan para incrementar sus activos y aumentar así sus posibilidades de ampliar su propia plusvalía. Por lo tanto la producción no corresponde a las necesidades nacionales y está sujeta a una concentración acumulativa; al mismo tiempo que se distorsiona también el consumo que pasa a ser utilizado como el mejor vector del capitalismo internacional para la ocupación de todo el territorio nacional (Santos, 1996).

Los cambios se reflejan en la organización del espacio: la macrocefalia y el cambio en el sistema de ciudades, la expansión de la agricultura comercial o industrial en detrimento de la agricultura de subsistencia ante la necesidad de comprar, equipamientos, bienes intermediarios y servicios extranjeros. La producción de frutos agrícolas comerciables se vuelve una necesidad que sirve a la ocupación de poblaciones rurales que pueden así participar en una economía que se monetariza cada vez más y de un consumo distorsionado. Ciertas ciudades, en especial las pequeñas, en detrimento de otras como ciertas regionales, se fortalecen no como resultado de la formación local de una plusvalía al recoger bienes de la región sino como redistribuidora de bienes y servicios. Esto se debe a la revolución de los transportes que hace posible que dichas ciudades tengan contacto directo con las medianas incluso con las grandes. Por otro lado la transformación del espacio natural en espacio productivo es el resultado de la apropiación total del espacio rural la cual tiene en cada lugar formas específicas.

La consideración de cada nueva división del trabajo permite reconocer los movimientos diferenciales de la sociedad y de la repartición espacial, donde aparecen nuevas funciones así como la alteración cualitativa y cuantitativa de las antiguas.

d) El Medio Geográfico

El momento histórico actual se construye en territorios cada vez más amplios en donde se reconstruye el espacio con un alto contenido de ciencia y técnica, lo que conlleva a una serie nueva de consecuencias, que provocan la especializaciones del territorio nacional. La especialización desde el punto de vista de la producción material son la raíz de complementariedades regionales, presentándose una nueva organización regional dada por la imposición de una nueva división territorial del trabajo. La producción en todas sus instancias se da en áreas mayores del territorio, aunque el proceso productivo directo se da en áreas cada vez menores.

En todos los lugares habitados ha ocurrido la sustitución de la naturaleza por un medio cada vez más artificializado que es sucesivamente utilizado por la misma sociedad. Es decir, el medio ecológico y la infraestructura se funden cada vez más en la medida en que en cada momento de la

sociedad el hombre encuentra un medio trabajado ya construido sobre el cual opera haciéndose vaga la distinción entre lo natural y lo no natural. El medio geográfico es inseparable de la noción de técnica y es posterior al medio natural en el que el hombre elegía de la naturaleza aquello que era fundamental para vivir. Entender las nuevas conformaciones implica entender el proceso de transformación del medio geográfico. Santos (2000) distingue tres etapas:

El *medio natural*: en él las técnicas y el trabajo se combinaban con las dádivas de la naturaleza, con la que se relacionaban sin otra mediación, se presentaba una armonía socioespacial respetuosa con la naturaleza heredada en el proceso de producción de nueva naturaleza de modo que se engendraban comportamientos cuya razón era la preservación y la continuidad del medio de vida a partir de reglas sociales y socio territoriales.

El *medio técnico-científico* se relaciona con el surgimiento del medio mecanizado en el que se presenta una progresiva sustitución de objetos naturales y culturales por objetos técnicos. Comienza a fines del XVIII intensificándose en el XIX, cuando la división del trabajo tiende a aumentar exponencialmente. El intercambio aumenta su importancia para la sobrevivencia del grupo cuya presencia depende de sistemas técnicos eficaces. Domina entonces la razón del comercio sobre la de la naturaleza lo que implica la indiferencia a las condiciones preexistentes; haciéndose patentes impactos ambientales como la contaminación. Esta etapa se ha limitado a unos pocos países y regiones en los que el proceso técnico ha podido implantarse, pero el alcance de sus efectos es limitado.

El *medio técnico científico informacional*. A partir de la segunda guerra mundial los territorios involucran cada vez más un contenido mayor de ciencia, de tecnología y de información. Esta fase es la cara geográfica de la globalización, diferenciada con las otras dos etapas porque la lógica global se aplica a todos los territorios como un todo y se hace nítida la asociación entre objetos modernos y actores hegemónicos. Aumenta la importancia de los capitales fijos (carreteras, puentes, tierra arada) y de los constantes (maquinarias, vehículos, semillas especializadas, agroquímicos) así como la necesidad de movimiento. Se tiende a producir más valores de cambio y la especialización se acompaña de más circulación, por lo que la transformación de la producción y del espacio se vuelve fundamental dependiendo de la fluidez de las redes y de la flexibilidad de los reglamentos. La especialización tanto en la ciudad como en el campo tiende a depender más de las condiciones técnicas y sociales que de los propios recursos naturales.

El conocimiento se vuelve fundamental en la capacidad de respuesta eficiente de los territorios. Es decir, el equipamiento científico que permita ofrecer una mejor relación entre inversión y producto por el "just in time" de los recursos materiales y humanos. Por lo anterior los espacios nacionales se transforman en un espacio nacional de la economía internacional y los sistemas de ingeniería mas modernos creados en cada país son mejor utilizados por los agentes hegemónicos- firmas trasnacionales- que por la propia sociedad nacional. El papel del estado se ve entonces reforzado,

es indispensable en una economía internacional en transición a una global, cuyas respuestas son dadas por las políticas nacionales.

c) Las Regiones Como Subespacios Heterogéneos

La noción de *totalidad*, considera a la sociedad total integrada por el modo de producción dominante: *el capitalismo*. Se puede hablar también de la *totalidad espacial* la cual corresponde a una de las estructuras de la sociedad. Sin embargo, al no ser homogéneo el acontecer en el espacio es necesario utilizar la noción de escala, que hace referencia a fracciones del espacio total. Estas fracciones, "los lugares y áreas, las regiones o subespacios son, por lo tanto, únicamente áreas funcionales, cuya escala real depende de los procesos" (Santos, 1990).

Las regiones se han configurado en el tiempo por medio de los procesos orgánicos expresados a través de la territorialidad absoluta de un grupo donde prevalecían sus características de identidad, exclusividad y límites debidas a su única presencia sin otra mediación. La diferenciación de áreas se debía a esa relación directa con el entorno, pero la paulatina consolidación del medio técnico ha llevado a transformaciones substanciales. Conforme el espacio se mundializan las regiones se reafirman al ser el soporte y la condición de las relaciones globales, su constitución se basa cada vez más en la coherencia funcional congruente a la división internacional del trabajo y el intercambio lo que les da una transformación continua y un alto nivel de complejidad. Si bien las potencialidades naturales son la base, también se implican con mayor preponderancia su realidad técnica y su orden social, la combinación tiene cierta capacidad de respuesta ante la exigencia de una mayor seguridad y rentabilidad para capitales obligados a una competitividad siempre creciente que conduce a una marcada heterogeneidad entre unidades territoriales (Santos, 2000).

Los países del tercer mundo han sufrido un proceso de modernización tardía, en ellos las generaciones sucesivas se han transmitido modos de vida basados en actividades productivas, relaciones de trabajo, formas de consumo cuyo fundamento se encontraba en su propia historia. Aun cuando una parte de su producción era exportada y una parte de su consumo importada no existían alteraciones substanciales en los equilibrios sociales. Es decir se mantenía un equilibrio entre las relaciones sociales y las fuerzas de producción, paulatinamente se presenta la contradicción al instalarse una civilización técnica que trae consecuencias en la significación de las partes del territorio. El impacto ha sido desestructurador, mostrando sus mayores consecuencias en aquellos países en donde las implicaciones con las innovaciones técnicas precedentes es menor ya que su inserción a la economía internacional es relativamente reciente. Estas transformaciones se muestran en las vías y medios de comunicación, en la estructura productiva, en los hábitos de consumo, teniendo efectos acumulativos en todos los procesos de cambio al mismo tiempo que los desequilibrios instalados son más profundos. Aunque las nuevas

relaciones alcancen sólo fracciones reducidas de la economía y del territorio inciden de forma completa en el conjunto de la sociedad.

f) La Dimensión Ecológica: la Crisis Ambiental y los Espacios Rurales

La búsqueda de plusvalía a nivel global hace que la sede del impulso productivo sea extraterritorial, indiferente a las realidades locales y consecuentemente a las realidades ambientales. La llamada crisis ambiental se produce en este periodo histórico en el que el poder de las fuerzas desencadenadas en un lugar supera la capacidad de controlarlas. Esta crisis según Toledo (2000) es, "la crisis de la supervivencia humana y su entorno planetario siendo la expresión más acabada del carácter perverso que ha tomado la globalización del fenómeno humano bajo las lógicas impuestas por la sociedad industrial dominada por el capital".

Actualmente la naturaleza ha sido reducida a variable de los procesos económicos, pero si los fenómenos que la afectan son socializados dándoles un significado humano dentro de el juego de la política se puede generar una alternativa a la creciente complejidad, injusticia, conflicto y riesgos presentes en el mundo (Toledo, *op.cit.*). En las sociedades preindustriales correspondientes al *Medio Natural*, la naturaleza opero como sujeto mítico ó religioso con el que el hombre mantuvo un dialogo armónico. Dicha visión a quedado opacada por la posición racionalista antropocéntrica y tecnocrática que se gestó como ideología primordial del mundo industrial.

El MP capitalista ha sido determinante en los ritmos de extracción de materias primas, las formas de utilización del recurso y los procesos de transformación del medio natural. Este proceso de acuerdo a algunos autores como Left (1994) ha sido la causa principal de la erosión de suelos, de la pérdida de fertilidad de las tierras y de la destrucción de la *capacidad de producción de los ecosistemas*, así como el agotamiento de los *Recursos Naturales*. Estos procesos negativos se han acentuado sobre todo en ecosistemas tropicales, en donde históricamente se han desarrollado formaciones sociales sometidas y explotadas por los países capitalistas industrializados.

El espacio rural puede ser visto desde una perspectiva funcional como una dimensión estratégica entre el mundo de la naturaleza y el de los artefactos, los objetos técnicos. Por ello lo rural no puede estudiarse desconectado del universo urbano e industrial así como de sus condiciones con el mundo natural. Estos tres elementos se articulan funcionalmente mediante el *proceso general de metabolismo entre la sociedad y la naturaleza* (Toledo, 2000). El metabolismo se realiza por los seres humanos a través del proceso social del trabajo o proceso social de producción, el cual implica un conjunto de acciones a través de las cuales los seres humanos independientemente de su situación en el espacio y en el tiempo, se apropian, producen, circulan, transforman, consumen y excretan, elementos provenientes del mundo natural. Al realizar estas actividades los seres

humanos consuman los actos que garantizan su supervivencia material y afectan a la naturaleza (su estructura, su dinámica y su evolución) por dos vías al apropiarse de los elementos naturales y al excretar elementos de la naturaleza ya socializados (desechos). La naturaleza cobra sentido social al ser por un lado proveedora y por la otra receptora de los materiales desechados.

En el mundo se presentan diversos tipos de sociedades, en la menos complejas sociopolíticamente el metabolismo lo realizan todos los miembros de los conglomerados sociales, a diferencia de las sociedades industriales altamente jerarquizadas y diferenciadas socialmente, los intercambios con la naturaleza son realizados exclusivamente por una sola fracción social, conocido como rural o primario. Mediante la producción primaria o rural las sociedades extraen las materias primas (materiales y energías) que serán posteriormente transformadas o consumidas directamente por los seres humanos. La sociedad puede ser visualizada entonces como un sistema en cuya periferia se constituye por subsistemas rurales (unidades de producción rurales) que extraen las materias primas y en cuyo interior ocurre la transformación de lo que lo rural proporciona. La distancia que el bien o producto consumible recorre en su circulación desde su apropiación hasta el consumo permite reconocer la ubicación de los diferentes sectores sociales.

En el mundo contemporáneo, dónde las diferentes FES (Estado – Nación) se hallan cada vez más integradas mediante circuitos económicos, culturales y de información, aún cada sociedad presenta una diferente configuración de sus sectores natural, rural y urbano industrial y por tanto un característico metabolismo dado por la diferente articulación sociedad – naturaleza.

La *apropiación* constituye el primer acto del proceso metabólico que los hombres realizan con la naturaleza. La apropiación es una fracción del proceso de producción en tanto en que se refiere al momento concreto en el que los seres humanos se articulan con la naturaleza a través del trabajo. Es entonces el acto por el cual transita un fragmento de materia o energía desde el espacio natural hasta el espacio social momento en que la apropiación se metamorfosea en producción (en sus sentido estricto como acto particular del proceso productivo). Esta acción que determina y a su vez es determinada por las fuerzas naturales representadas por los ecosistemas, es al mismo tiempo un acto que determina y es determinado por el resto de los procesos que conforman este metabolismo general. Dependiendo del momento histórico en el que realiza la apropiación-producción será, según el caso el elemento determinante o determinado del proceso de producción general (Toledo, *op. cit.*).

Desde un punto de vista meramente ecológico la *forma de apropiación* (el proceso productivo), es la acción por la cual los seres humanos extraen elementos naturales, que determinará los efectos que esta operación tenga sobre la naturaleza que es la base material de toda producción. En la actual realidad social en que todas las esferas sociales aparecen ya involucradas íntimamente por el metabolismo, los sectores dedicados a la apropiación se tornan enclaves estratégicos para

supervivencia de las ciudades y de la gran industria, ya que la <<solidaridad funcional>> es imperativa.

A pesar de los cambios producidos por casi tres siglos de industrialización, los espacios agrícolas se muestran como un diverso mosaico donde las formas preindustriales de apropiación entran en conflicto, coexisten o se hibridizan con las formas modernas-industriales. Cifras oficiales señalan, que a principios de los 90s la mitad de la población mundial realizaba actividades agrícolas de estos entre un 60 y 80 por ciento se ordenada en unidades productivas de pequeña escala, cuya fuente principal de energía es el sol y que adopta una estructura diversificada de producción, asimismo, la apropiación la realizan se efectúa a partir de unidades familiares que a su vez se encuentran integradas a comunidades agrarias o rurales y buena parte de estos pertenecen a los llamados pueblos indígenas. Estos, tienen una gran importancia por un lado por su presencia en zonas que se presentan la mayor diversidad biológica y además por su riqueza cultural conformada por cosmovisiones, conocimientos y prácticas productivas más cercanas a los principios ecológicos, que les hacen actualmente actores claves en un mundo amenazado por el mal uso y deterioro de los recursos naturales.

En el caso de la actividad cafetalera se presentan diversas formas de apropiación que son producto de la hibridación por un lado de formas tradicionales y formas modernas-industriales y por el otro de la heterogeneidad de ecosistemas naturales y de los sistemas agrícolas; dicha circunstancia permite valorar los niveles de sustentabilidad, ligados no solo al manejo agronómico del cafetal, sino a su posición dentro del proceso de producción mismo.

A juzgar por Challenger (1998) los cambios forzados en nombre del desarrollo tienden a perturbar el balance de las pautas tradicionales de utilización de los recursos, imponen un sistema de producción más abierto (con insumos exógenos y producto para el mercado) y en el cual, en términos de la contribución hecha a la subsistencia de la comunidad, el intercambio económico monetarizado con los centros urbanos cobra mayor importancia relativa en el intercambio de recursos naturales con el ambiente rural. A medida que la economía de mercado se apropia de la comunidad agrícola, sus recursos se convierten en una mercancía más que vender y comprar, y a la larga ejerce una enorme presión sobre los agricultores por incrementar la producción y puedan mantener así sus ingresos y conservar sus medios de vida; el resultado, es con frecuencia el deterioro de la base natural de las recursos mediante el uso sobre intensivo o la subutilización del conocimiento técnico indígena.

Los agricultores tradicionales han estado en general más acertados en lo que se refiere a la conservación de su ambiente natural de lo que lo han estado los agricultores que adoptan totalmente el "paquete tecnológico agrícola de la "revolución verde" —que requiere altos insumos y mecanización— que tiende a la especialización de cultivos y a la eliminación de todos los demás insumos. Existen muchas evidencias que sugieren que la agricultura de capital intensivo

sustentada en un modelo tecnológico especializado está provocando, en todo el mundo no solo el deterioro a largo plazo de las de las tierras agrícolas sino también implica una secuela de transformaciones que provocan la disminución y la supresión de la diversidad ecológica, la diversidad productiva y por último la diversidad alimentaria, por ello se está cuestionando su sustentabilidad ecológica. Desafortunadamente, la agricultura tradicional de los pueblos indígenas basada en una estrategia de uso múltiple, esta en franca disminución en todo el mundo, siendo sus policultivos reservas de diversidad genética y biológica que proporcionan un hábitat a las especies silvestres, a la vez que proporcionan agrohabitats donde las plantas cultivadas y las que están en proceso de domesticación incipiente continúan evolucionando en respuesta a las presiones de selección tanto naturales como artificiales. Los cambios en la producción logrados mediante la imposición del modelo tecnológico especializado implican una secuela de transformaciones que provocan la disminución y la supresión de la diversidad ecológica, la diversidad productiva y por último la diversidad alimentaria (Toledo, y Mapes, 1987).

La problemática mencionada ha promovido búsqueda de nuevos tipos de desarrollo agrícola y estrategias de manejo recursos con el fin de lograr una agricultura sustentable capaz asegurar una producción estable de alimentos acorde con la calidad ambiental y un buen nivel de vida de los campesinos, con técnicas de cultivo más apropiadas consientes de la diversidad de ambientes, utilizando el conocimiento de los agricultores tradicionales sobre el ambiente, las plantas los suelos y el ambiente ecológico. Esta área del conocimiento se ha denominado agroecología. Desde esta perspectiva Toledo y Mapes (*op.cit.*) afirma lo siguiente:

"Todo ecosistema o unidad medioambiental encierra un potencial alimentario representado por la variedad y disponibilidad de los elementos nutritivos básicos requeridos por el ser humano en un tiempo y un espacio determinado. Por lo anterior la estrategia de uso múltiple que es el rasgo que caracteriza ecológicamente a la agricultura tradicional, no solo constituye una respuesta a las diferentes vocaciones de los ecosistemas que se apropian, sino también es una herramienta para el reconocimiento y el aprovechamiento de los potenciales alimentarios. Así esta estrategia productiva multidimensional, garantiza la diversidad alimentaria, lo cual favorece, dentro e ciertos límites ecológicos y tecnológicos, la autosuficiencia de los de los productores, las localidades y las regiones."

Se han desarrollado algunos indicadores para medir la sustentabilidad de la agricultura, entre ellos los de Alteri y Nicholls (2000), éstos son cuatro medidas de comportamiento económico y agroecológico, no solo basadas en la productividad.

Sustentabilidad: Es la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la productividad a través del tiempo, en presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas.

Equidad: Supone el grado de uniformidad con que son distribuidos los productos del agroecosistema entre los productores y consumidores locales.

Estabilidad: Es la constancia de la producción bajo un grupo de condiciones ambientales, económicas y de manejo.

Productividad: Es la medida de cantidad de producción por unidad de superficie labor o insumo utilizado.

Estos autores también mencionan que un ecosistema puede dejar de ser considerado como sustentable cuando no puede asegurar ya los servicios ecológicos y los beneficios sociales como resultado de uno o varios cambios en los siguientes niveles: disminución de la capacidad productiva por erosión, contaminación, etc; reducción de la capacidad homeostática de adaptarse a los cambios, por ruptura de mecanismos internos de control de plagas; reducción de capacidad evolutiva por monocultivos; reducción de la disponibilidad o en el valor de los recursos necesarios para satisfacer las necesidades básicas; reducción en la capacidad de manejo de recursos disponible, por tecnología inadecuada o incapacidad física, y reducción de la autonomía en el uso de recursos y toma de decisiones.

g) La Valorización del Espacio Cafetalero

La valorización de las diferentes formas de utilización del territorio toma como unidad mínima de referencia a la *unidad productiva*, ya que es el lugar concreto donde los productores se apropian de la naturaleza por medio de procesos productivos primarios, y que además puede ser diferenciada de acuerdo a la *forma de producción* en función de la realización de otros procesos dependiendo de su grado de integración a otros sectores. Cada tipo de productor genera un particular *sistema de cultivo* de acuerdo al acondicionamiento que haga por sus prácticas de cultivo en las estructuras y funciones del agroecosistema, lo cual define la forma en que se presenta el uso de suelo. Una completa comprensión de la *unidad productiva cafetalera* debe considerar la articulación entre los procesos económicos y ecológicos, tal abordaje halla su legitimación teórica en la doble dimensión del proceso productivo: como fenómeno natural y como fenómeno económico.

La utilización de la noción de forma de producción si bien es muy útil para destacar las relaciones sociales de producción resulta demasiado abstracta cuando se abordan las condicionantes del medio natural. Por lo anterior se utilizara la propuesta de Toledo y Bassols (1984) quien reconoce tres instancias en el proceso productivo, correspondiendo las dos últimas a la forma de producción:

- a. Las específicas condiciones ecológicas y geográficas a partir de las cuales una sociedad existe y a partir de las cuales extrae sus medios materiales de existencia.

b. Las fuerzas productivas, son los medios materiales e intelectuales que implementa la sociedad dentro de los diferentes procesos laborales con el fin de transformar la naturaleza en una naturaleza socializada.

c. Las relaciones sociales de producción las cuales se expresan en :

- Las formas de acceso a los recursos y el control de los medios de producción.
- La ubicación de la fuerza de trabajo por la cual se organizan y se ponen en acción los diferentes procesos laborales
- Las formas de redistribución de lo producido, es decir en las formas de circulación o no circulación de los productos.

De acuerdo con lo anterior ha sido necesario para el primer punto la consideración del termino de *Asociación Ambiental* que hacen referencia un medio natural relativamente homogéneo, las cuales son delimitadas a partir de factores ambientales. La diferenciación de las formas productivas en la zona de estudio ha sido elaborada por Campos (1984) sus criterios de diferenciación estuvieron basados en función de variables económicas y de ecuaciones de balance de las unidades estudiadas. Dicho autor señala dos grandes grupos según la relación entre fuerza de trabajo familiar y fuerza de trabajo asalariada: las formas campesinas y las formas capitalistas. Al interior de estos grupos se distinguen subgrupos según el capital fijo, las ganancias y superficie cultivada.

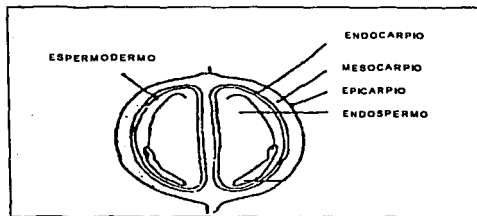
1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CAFÉ

1.1 EL CAFÉ Y SUS VARIEDADES

La planta de café es originaria de los bosques húmedos y montañosos del sudoeste de Etiopía; durante mucho tiempo se creyó que por haber sido domesticada y cultivada por cientos de años en las terrazas montañosas de Yemen, era originaria de la península arábiga, pero las investigaciones iniciadas a partir de la Segunda Guerra Mundial, para la obtención de germoplasma, permitieron concluir su procedencia definitiva.

El fruto de este arbusto, tradicionalmente denominado cereza, uva o capulín, es una drupa sincárpica bicarpelar; con epicarpio (exocarpio) cobertura exterior de color bermellón ó amarillo adherida a una materia azucarada conocida como "pulpa"; el mesocarpio, es un cuerpo mucilaginoso de material vegetal coloidal conocido como "baba" unido al endocarpio que es una cobertura celulósica del grano de café, de color amarillo claro, al que se le denomina "pergamino". El espermodermo es un tejido sumamente delgado y adherido a las semillas. El endospermo tiene un color verde pálido de consistencia dura y seca, conocido como *café oro* o *café verde*, propiamente el gran objeto de comercio una vez tostado y molido se utiliza para su consumo (Harer, 1964) (Figura 1).

Figura 1. LAS PARTES DE LA CEREZA



Fuente: Modificado de INMECAFÉ, 1990.

El café pertenece a la familia de las Rubiáceas, y al género *Coffea* establecido por de Jessiu en el año de 1735. El género *Coffea* incluye varias especies aunque a nivel mundial solamente se explotan fundamentalmente como cultivo comercial dos de éstas: *C. arabica* y *C. canephora*, las cuales aportan en su conjunto casi la totalidad de la producción. La especie *C. arabica* se cultiva en un 85% de los países cafeticultores ya sea como especie única o junto a otras comercialmente

ESTADO DE OREGÓN
FAMILIA DE OREGÓN

importantes; es en el continente Americano donde ha tenido mayor difusión. El cultivo de *C. canephora*, está extendido fundamentalmente en África e Indonesia, posee buenas características para la obtención de café soluble aunque sus propiedades de aroma y acidez lo ponen en amplia desventaja con las variedades de *C. arabica*.

En México se cultivan las dos especies mencionada siendo la *C. arabica* la que tiene mayor importancia en extensión y difusión, aportando un 95% de la producción, a las variedades¹ pertenecientes a esta especie se les conoce como cafés árabes. El cultivo de la *C. canephora*, conocida comúnmente como café robusta se limita a zonas bajas de clima cálido en los estados de Veracruz y Chiapas. De las variedades de cafés árabes cultivadas actualmente sólo algunas tienen importancia agronómica, entre las principales encuentran las siguientes: Typica, Bourbon, Caturra, Mundo Novo, Pluma Hidalgo, Maragogipe, Garnica, Catimor y Caturai (Cuadro 2). Éstas se cultivan preferentemente en altitudes superiores a los 900 msnm, donde alcanzan sus mejores niveles en calidad bajo condiciones ecológicas aptas para su explotación. La infusión de estos cafés, bajo un adecuado procedimiento y preparación es suave, aromática y con buena acidez.

Cuadro 1. PRODUCCIÓN DE CAFÉ CEREZA DE LAS PRINCIPALES VARIETADES DE CULTIVADAS EN MÉXICO

VARIEDAD	Producción Por Planta en un Año (Kilogramos) *	Producción por Hectárea por Año (Quintales)*
Typica	4.8	32.6
Bourbon	5.1	34.7
Caturra	4.9	33.3
Mundo Novo	5.4	36.7
Garnica	6.5	44.2
Catimor	5.2	35.5

* A una densidad de 1666 cafetos por hectárea considerando una producción promedio de un mínimo de 6 ciclos de cosecha.

Fuente: INMECAFE, 1990, Zamarripa y Escamilla, 2002.

De la utilización de variedades en la plantación depende mucho las características del sistema de cultivo, por lo que a continuación se mencionan las características de algunas de las más difundidas en México:

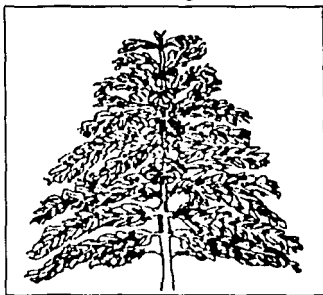
La variedad Typica es la que tiene mayor distribución en México (Nolasco, 1985), recibe diversas denominaciones, como son: árabe, criollo, corriente y nacional, es una variedad no precoz alternante (de ciclos productivos bianuales) de baja producción y de maduración temprana. Sus

¹ Una variedad es un conjunto de individuos semejantes entre sí que por sus características morfológicas y comportamiento, se pueden diferenciar de otros grupos de plantas dentro de la misma especie. El origen de la variedad en los cafés árabes se debe principalmente a la ocurrencia de mutaciones o a la hibridación, ya sea entre variedades de la misma especie o entre especies diferentes.

frutos se consideran de alta calidad, es apreciada por su excelente rendimiento cereza-pergamino. También tiene la ventaja de poseer un grano de mayor tamaño que las variedades tradicionalmente cultivadas lo cual la hace preferente para algunos consumidores. Además es una de las que más se adapta bajo el manejo de café orgánico por sus características de rusticidad y tolerancia al cultivo bajo la sombra. No obstante tiende a desaparecer por su baja producción, por ser susceptible a la roya y sensible a la insolación y a los vientos.

La variedad Bourbon otra de las variedades más difundidas debido posiblemente a su amplia adaptación, aunque reporta mejores rendimientos en condiciones de altura superiores a 1 000 msnm, su precocidad y su productividad es mayor que la Typica, pero sus granos son más redondos, cortos y pequeños. La variedad Caturra fue la más promovida en México por el Inmecafé con el propósito de intensificar la producción. Los frutos y semillas son similares al Bourbon aunque se considera aún más precoz y productiva, la bebida que origina en general es de calidad aceptable, es ligera, con leve aroma, poco ácida y buen cuerpo. Sus características de porte bajo y mayor tolerancia al sol en zonas altas (por su arquitectura compacta tiene un efecto de autosombrío) la han hecho la principal catalizadora para el cultivo intensivo de café; lo cual ha significado un cambio tecnológico importante, permitiendo acortar los distanciamientos, aumentando la densidad de población y en consecuencia los rendimientos, bajo un manejo intensivo y prescindiendo de sombra; además facilita la recolección y el manejo especialmente en terrenos de pendiente. Entre sus inconveniencias se encuentra el requerimiento fertilización permanente para mantener su capacidad productiva (Figura 2).

Figura 2. CAFETO DE LA VARIEDAD CATURRA



El nombre de esta variedad es un nombre alusivo a su porte bajo o pequeño, en Guarani. Es la variedad más importante en Xicotepéc, Puebla. La región de mayor productividad en el país. Tiene forma cilíndrica y redondeada, con una apariencia compacta y densamente frondosa. Los tallos son gruesos con entrenudos cortos; las hojas maduras son anchas, grandes y redondeadas; los frutos y las semillas tienden a ser redondos y pequeños. Se considera más precoz y productivo que otras variedades. Por sus características organolépticas se clasifica con leve aroma, poco ácida, notorio cuerpo y generalmente buena calidad.

Fuente: Modificado de INMECAFÉ, 1990.

Otras variedades importantes son: Mundo Novo de porte alto adaptada a zonas bajas y de alta productividad; Maragogipe sus frutos son muy grandes y tiene menor contenido de cafeína por lo que es muy apreciada; y la Catuai que es similar a la Caturra.

TESIS CON
FALLA AL ORIGEN

1.2 EL CAFETAL COMO UN AGROECOSISTEMA

El ecosistema agrícola, también conocido como agroecosistema, es un ecosistema modificado por el ser humano en mayor o menor grado para los procesos de producción –agrícola, pecuaria, forestal- los cuales determinan sus componentes bióticos o alteran los abióticos con el fin de optimizar las cosechas y los rendimientos de los productos. Sus componentes comprenden todos los organismos en la región cultivada, las plantas sembradas, el suelo, su flora y su fauna, la energía natural y artificial utilizada en el sistema, el ambiente químico y físico, el ser humano mismo, etc. (Ávila, 2002). Es un conjunto complejo y frágil en el que una práctica agrícola puede tener ventajas y desventajas (Restrepo, 1992). Por lo tanto, el desarrollo eficiente y sostenido de dicha práctica debe partir de la comprensión del ecosistema natural.

En el agroecosistema se presentan los mismos atributos que en un ecosistema natural, los componentes climáticos como la radiación y el viento son prácticamente inalterables, el suelo puede ser alterado hasta cierto grado pero las características más importantes se mantienen, sin embargo, se transforman drásticamente los principales componentes bióticos. Las decisiones de regulación están en función de la orientación, del cultivo y del producto a obtener, lo que determina la aplicación de insumos. Esta regulación altera el balance natural al modificarse las entradas y las salidas de nutrientes así como las cantidades de éstos. En el caso de un cafetal los principales componentes bióticos se presentan de la siguiente forma:

1. Los **productores primarios** son los que mantienen el aporte continuo de hojarasca, se encuentran en el siguiente arreglo: el estrato herbáceo que se encuentra íntimamente relacionado con el manejo de estratos superiores; una estratificación media representada por los cafetos y frutales; finalmente el estrato superior conformado con los árboles de sombra.

Con el aporte continuo de hojarasca y la descomposición se liberan los nutrimentos que son absorbidos por las raíces y mediante este proceso recirculan los elementos para lograr la estabilidad dinámica de los ecosistemas.

2. Los **consumidores primarios** son diferentes herbívoros que se alimentan de las epífitas de los árboles y que contribuyen a la circulación de N-P-K mediante la producción de heces fecales.

3. Los **descomponedores** son transformadores de hojarasca en humus.

La evolución tecnológica de la producción primaria de café generó cualitativamente diversos sistemas de cultivo a la par de variadas formas de manejo de los cafetales, distinguiéndose esencialmente por el grado de transformación de los sistemas naturales y su diversidad natural que van desde policultivos tradicionales bajo sombra, hasta monocultivos a pleno sol. En cada tipo de estructura del cafetal existen variaciones de los procesos biológicos que mantienen la estabilidad del sistema agrícola (Jiménez, 1981).

1.2.1 La estructura del agroecosistema cafetalero

De acuerdo con Jiménez (1981) la estructura del cafetal está directamente ligada a las características de producción en las comunidades cafetaleras; es decir, el tipo de estructura se relaciona directamente con las prácticas agrícolas, con las cuales el hombre modifica las condiciones microecológicas. El cafeticultor con el propósito de producir café en cereza y en algunos casos otros productos (plátanos, cítricos, mamey, etc.) diseñó las estructuras según las relaciones de producción las cuales se abocaron principalmente a la producción del grano sin preocuparse demasiado del manejo de otros productos asociados al cafetal.

* En México los agricultores decidieron la cafeticultura como un cultivo extensivo sin contar con orientación técnica solamente estimulados por los precios remuneradores del grano en el mercado exterior, transformaron los bosques y las selvas. En un principio se plantaron los cafetales en la selva parcialmente talada, después con la experiencia previa en otros cultivos como el cacao seleccionaron ciertas especies del género *Inga* como las más adecuadas para regular la sombra en el cafetal," Jiménez (1981).

Al ser el café un cultivo perenne, favorece a que el cafeticultor tradicional lo asocie con otros cultivos que sostienen la producción de alimentos y mantienen la recirculación de nutrientes. En general los pequeños cafeticultores trabajan como asalariados, jornaleros en las fincas donde hay un sistema de cultivo intensivo donde se aplican los conocimientos más recientes de las técnicas agrícolas del cafetal, este sistema requiere un elevado costo para su mantenimiento porque requiere de aplicaciones continuas de agroquímicos (fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, etc.). Este sistema se presenta como un modelo a seguir para los pequeños cafetaleros por los altos rendimientos que tiene.

Se sabe que las plantas que crecen bajo sol producen más granos, debido a que la luz solar directa induce una floración y una fructificación más prolífica sobre todo entre las plantas jóvenes; no obstante, el precio del incremento en la productividad es la vida útil de la planta: si no se satisfacen las elevadas necesidades de las plantas cultivadas a pleno sol (lo que significa la incorporación de fertilizante a razón de 1 000 Kg/Ha/Año para obtener 2 000 Kg/Ha/Año en granos de café) se estimula senescencia y se afecta adversamente a la producción futura (aunque este daño se ve reducido por efecto de la neblina). El cultivo bajo sol al ser un sistema abierto y dependiente de fertilizantes químicos no conserva los flujos normales de energía y nutrientes por lo que tiene altos costos que se incrementan por la necesidad de controlar las malezas mediante herbicidas (Ramos, 1982, citado por Challenger, 1998).

El cambio en la estructura del cafetal se ve reflejado en la cobertura arbórea, ya que trae consigo múltiples consecuencias para el agroecosistema. Una práctica agrícola común ha sido abatir los árboles de sombra para cultivar a pleno sol, lo cual trae consigo el uso de variedades adaptadas a

estas condiciones, como la Caturra y la Catual las cuales aparentemente incrementan los rendimientos y por lo tanto, la productividad de la región. La presencia de árboles de sombra influye en la presencia del estrato herbáceo, la aportación de materia orgánica, el flujo de agua y la producción de café cereza. Entre las consecuencias del desplazamiento de la cobertura arbórea se encuentran las siguientes:

- ▶ Si bien a corto plazo el cultivo del café a pleno sol y de otras especies anuales puede producir resultados satisfactorios, la eliminación del estrato arbóreo puede traer entre las principales consecuencias la disminución en la captación de agua.
- ▶ La cobertura arbórea aligera la carga radioactiva sobre las plantaciones por lo que al eliminarla se incrementa el flujo de radiación lo cual se traduce en un mayor enfriamiento. La evapotranspiración ejercida por las coberturas incrementa la concentración de vapor de agua en el dosel reduciendo por tanto el escape radioactivo y por lo tanto el enfriamiento nocturno. El escape nocturno está influido principalmente por las concentraciones de vapor de agua y de bióxido de carbono (CO₂) los cuales reducen las pérdidas de calor creando un efecto invernadero (Barradas y Fanjul, 1984).
- ▶ La reducción de la cobertura arbórea provoca también aumentos en los riesgos de heladas, desplome de la temperatura y una mayor oscilación térmica en un día por abatimiento de temperatura nocturna e incremento de la diurna. Este último puede afectar a la floración, al termoperiodo y con ello el crecimiento y desarrollo del café, esto se compensa con una mayor cantidad de fertilizante. También ocasiona una mayor evaporación del suelo que implica menor contenido hídrico en el perfil superior, erosión y pérdida de fertilidad.
- ▶ La cantidad de herbáceas aumenta directamente con la disminución de la sombra, estas plantas compiten por nutrimentos en los cafetales, lo que implica un gasto en la aplicación de herbicidas. Los cafetos no aportan grandes cantidades de materia orgánica como sucede con los plátanos y los árboles de sombra que aportan hojarasca para la producción de humus, por lo que el suelo se empobrece y hay que aplicar fertilizantes con regularidad.

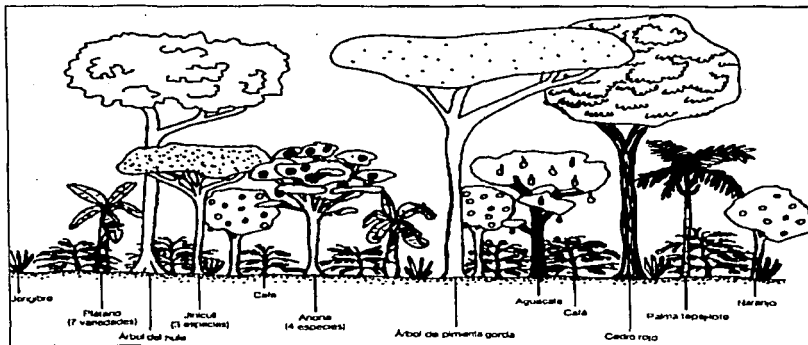
Algunos investigadores como Jiménez (1982) sostienen que el café debe crecer bajo sombra al considerar que "las mejores opciones ecológicas en las montañas del trópico son el bosque original y el ecosistema agroforestal". En cada tipo de estructura de cafetal existen variaciones en los procesos biológicos que mantienen la estabilidad del sistema agrícola, es decir un cultivo de cafetos con árboles de sombra y otras plantas asociadas será diferente en cuanto a los requerimientos o costos para sostener la estructura de un cultivo a pleno sol.

Los árboles de sombra que se han seleccionado para los monocultivos con sombra tienen características genéticas que determinan el tamaño y la forma de las copas, siendo muy común la utilización de especies de *Inga* (chalahuite). En las plantaciones mixtas a nivel de huertas

familiares la diversidad del estrato arbóreo presentan diversas ventajas frente a los riesgos e incertidumbres del mercado de café, al permitir un buen nivel nutricional de la familia y propiciar el uso racional de la tierra. Entre este tipo de plantaciones se encuentra el sistema de cultivo totonaca que esta presente en el área a estudio (Figura 3).

La producción de café cereza se caracteriza por su inestabilidad debido a que es vulnerable frente a ciertos fenómenos climatológicos, así como a enfermedades, a plagas y a las oscilaciones de su cotización en el mercado internacional. Por ejemplo la aparición de la roya de café causó serios daños a la producción, lo que ocasionó la transformación drástica de la cafecultura nacional, promoviéndose la eliminación de árboles de sombra por el Inmecafé en los años 70s y 80s, afectando directamente a los aspectos de manejo y la economía del agroecosistema, la selección de variedades, en general la estructura del cafetal a una más simplificada de alto costo económico y energético, además de producir un riesgo en los problemas de déficit de alimentos al eliminar las alternativas de producción de los cafetales mixtos.

Figura 3. ESTRUCTURA DE UN CAFETAL TOTONACO



Fuente: Challenger (1998), adaptado de Toledo, 1985.

1.2.2 Sistemas de Cultivo

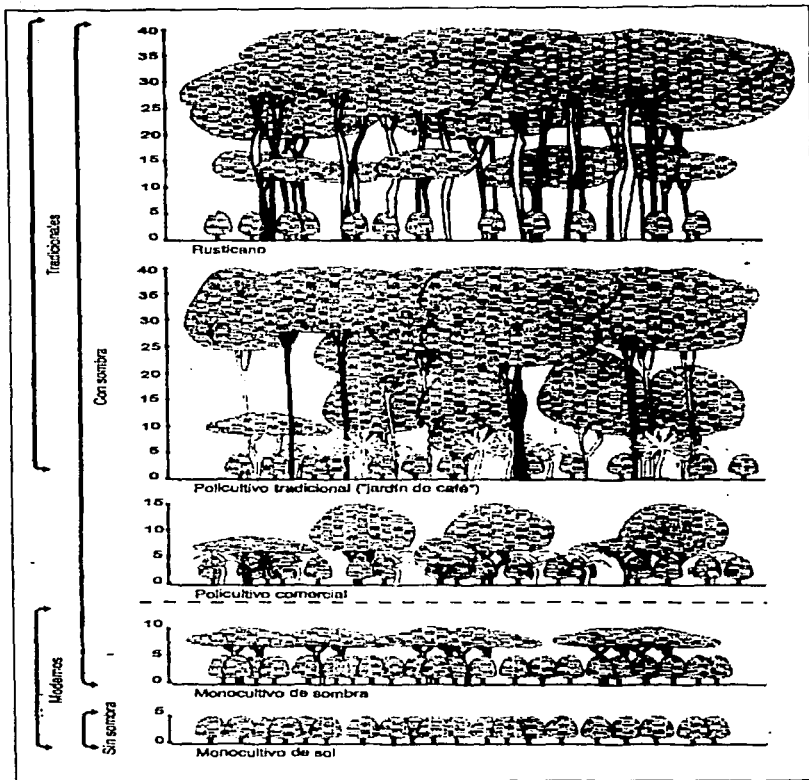
En México se pueden diferenciar de manera general dos principales modalidades de producción: café bajo sombra y café bajo sol dentro de los cuales es posible discernir cinco grandes sistemas de cultivo (o de producción). Estos sistemas son el resultado de la gran diversidad ecológica y cultural que existe en nuestro territorio y de las distintas condiciones económicas de los productores en las zonas cafetaleras. Los distintos tipos de cafetales han sido agrupados según

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Moguel y Toledo (1996) de acuerdo a su origen, tipo y el uso de árboles de sombra o de su ausencia (Figura 4).

1. *Sistema rusticano*: Simplemente sustituyen las plantas, arbustivas y herbáceas del piso del bosque por matas de café. Afecta mínimamente al ecosistema forestal. No usa agroquímicos y tiene rendimientos muy bajos.

Figura 4. SISTEMAS DE CULTIVO EN MÉXICO



Fuente: Moguel Y Toledo, 1996.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2. *Policultivo tradicional o "jardines de café"*: Es un sistema agroforestal complejo una "selva humanizada". El café se introduce bajo los bosques o selvas originales acompañado de numerosas especies de plantas útiles. Son plantaciones heterogéneas con un sofisticado manejo de las especies nativas e introducidas. Empleo eventual de agroquímicos, tiene buenos rendimientos.
3. *Policultivo comercial* Es la remoción total de los bosques y selvas originales y la introducción de un conjunto de árboles de sombra apropiados para el cultivo de café (hule, pimienta, cedro, jinicuil) y por tener alguna utilidad comercial. Son plantaciones homogéneas donde solo se utiliza una variedad de café, de cítricos u otro tipo de frutales. Utiliza agroquímicos con cierta frecuencia.
4. *Monocultivo de sombra*: Fue introducido a México a fines de los años 70' por el Inmecafé. Se utiliza de forma casi única y dominante los árboles de una leguminosa (género *Inga*). El uso de agroquímicos es una practica obligada y la unidad productiva se concentra en una producción exclusivamente dirigida al mercado.
5. *Monocultivo de sol*: No tiene cobertura de árboles, pierde su carácter agroforestal. Se requiere de grandes insumos de agroquímicos e incluso de maquinaria, así como de cuidados para los que se necesita el empleo de mano de obra durante todo el ciclo anual. Tiene los más altos rendimientos de café por unidad de superficie.

Los dos primeros sistemas si bien no proporcionan altos rendimientos de café tienen la ventaja de agregar una gran cantidad de materia orgánica al suelo similar a la del bosque original. Jiménez (1979) encontró que un cafetal mixto aporta 10 249 kilogramos por hectárea y por año de materia orgánica al suelo; mientras que un cafetal sin sombra aporta únicamente 6 042 kilogramos por hectárea y por un año. Además este sistema genera otros productos de utilidad al campesino, especialmente plátanos y cítricos, y permite conservación de suelos en laderas y de la biodiversidad. En el caso del monocultivo con sombra, la presencia de los árboles de sombra favorece las características del suelo y la longevidad de los cafetos. De acuerdo con el autor mencionado este sistema reporta un aporte de 8 330 y 9 475 kilogramos por hectárea y por año de materia orgánica, según la especie de árboles de sombra.

De lo expuesto, se deriva en forma general, que los monocultivos intensivos, si bien proporcionan altos rendimientos por hectárea, exigen mayor inversión de insumos y de trabajo y son sistemas más frágiles que provocan más fácil un deterioro del medio natural (la erosión y la reducción de fertilidad del suelo pueden ocasionar en poco tiempo mermas en el rendimiento) en comparación con los sistemas que consisten en asociaciones y rotaciones de varias especies cultivadas (Kraemer y Solórzano, 1989) y además la calidad es inferior a la del llamado café de altura (sembrado bajo sombra) .

1.3 FENOLOGÍA DEL CAFETO

La fenología es el término que se utiliza para definir las diferentes etapas de desarrollo que se presentan durante el ciclo de vida de una planta, en relación a las condiciones ambientales. El conocimiento de la fenología es importante porque permite definir cuándo y por qué realizar determinadas prácticas de cultivo.

De acuerdo con INMECAFÉ (1990), en el café se pueden identificar dos etapas fenológicas: la primera es de la germinación de las semillas a la fase de hipocótilo (o periodo juvenil) en la cual el café aún no tiene la capacidad de florecer. En la segunda etapa o periodo de madurez el café tiene la capacidad de producir flores o frutos durante cada ciclo anual.

Dicha planta crece a un ritmo acelerado los primeros seis años de vida, posteriormente su crecimiento es cada vez menor. En los primeros 3 años de vida crece en altura, de los cuatro años en adelante crece hacia su parte interna produciendo ramas secundarias, por lo que la producción de café aumenta cada año. Después de esta edad se empieza a manifestar la alternancia de producción (un año de alta cosecha la sigue a otro de baja producción). En esta edad es necesario que se cuide a la planta aplicando oportunamente las labores de cultivo, como podas tanto del café como de los árboles de sombra, control de malezas y, fertilización y control de plagas y enfermedades; un retraso en la realización de dichas labores se verá reflejado en la disminución de la cosecha. El café crece como un cono, su producción se localiza de dentro hacia afuera de las ramas y de la parte más baja a la más alta, las podas que se realizan son:

- a) Agobio: consiste en inclinar las ramas, brotes o la misma planta con el objeto de provocar crecimientos verticales (hijos).
- b) Descopes: consiste en eliminar la parte terminal del café y se conocen dos técnicas; el descope alto y el descope bajo.
- c) Deshijos: consiste en seleccionar nuevos tallos que se desarrollan como consecuencia del agobio de la mata y de esta manera se cambia la estructura total de la planta.
- d) El cuidado a los árboles de sombra es esencial, consiste en la regulación de la distribución y estratificación de la biomasa aérea que en parte se determina por características genéticas, el tamaño y la forma es muy variable. Algunas especies de "chalahuites" (*I. spuria* Willd; *I. vera* Willd e *I. leptoloba* Sch., tienen una copa con distribución de biomasa horizontal y requiere de pocos cuidados para regular la sombra, las ramas se podan cuando son un peligro de quiebra por la edad o cuando se localizan cerca de la copa de los cafetos. También se utiliza el "jinicuil" (*I. jinicuil* Sch.) el cual tiene copa vertical, sus ramas se podan en el centro para una mejor

distribución de la luz solar, una mejor aeración y para disminuir la presencia de plagas y enfermedades.

- e) Para que un cafetal manejado bajo un sistema de cultivo intensivo alcance altos rendimientos, se requiere realizar además de las podas mencionadas, la resepa del cafeto, es decir el corte total de la planta dejando solo alrededor de 20 cm del tronco de manera que se renueve en su totalidad la biomasa reproductiva. La resepa se realiza cada siete años, comportándose la productividad en este lapso de la siguiente forma: el primer año sin producción, en el segundo de 1.5 a 4 Ton/Ha, el tercero de 15 a 20 Ton/Ha, el cuarto de 8 a 12 Ton/Ha, el sexto sin producción y el séptimo 14 Ton/Ha.

1.3.1 El Ciclo Anual

Durante el año el cafeto presenta dos etapas bien definidas de crecimiento, una de máximo crecimiento que coincide con la época lluviosa y otra de mínimo crecimiento que ocurre en las épocas de máxima precipitación y temperatura (Figura 5).

Al final de la época de cosecha se presenta un periodo de sequía, que es un requisito indispensable para que el cafeto inicie el proceso de floración, después de esta etapa se inicia un periodo lluvioso y en el cafeto se empiezan a dar los diversos crecimientos: crece en altura, produce ramas secundarias y hojas, las ramas primarias producen más nudos y los frutos aumentan en volumen y peso. Esta fase es considerada como la etapa en la que la planta requiere de una gran cantidad de energía, debido a que es su época de mayor actividad fisiológica, el fruto empieza a madurar cuando las temperaturas y precipitaciones son bajas. En la época de cosecha el cafeto casi no crece pero sus raíces están activas y todos los nutrientes son acumulados en las ramas y troncos, que será la reserva que se utilizara en el siguiente ciclo.

En este desarrollo del cafeto hay dos aspectos tecnológicos importantes son la producción de hojas y el desarrollo del fruto, cuyo conocimiento puede servir como una guía para el manejo del cultivo, estos se presentan de la siguiente forma:

- a) Crecimiento foliar. El cafeto produce hojas durante casi todo el año, pero el tamaño de ellas varía según la época en que se desarrollan. Las que nacen en marzo, abril, mayo y junio son las que alcanzan el área foliar más grande (son más anchas y largas) que las que aparecen de junio a noviembre, además su desarrollo es muy rápido. Estas hojas son las que sostendrán la cosecha del año siguiente por lo que su conservación es muy importante, debido a que también en esta época aparecen las plagas y enfermedades.

b) Crecimiento del fruto. El fruto tiene un crecimiento muy característico, presentándose en varias etapas:

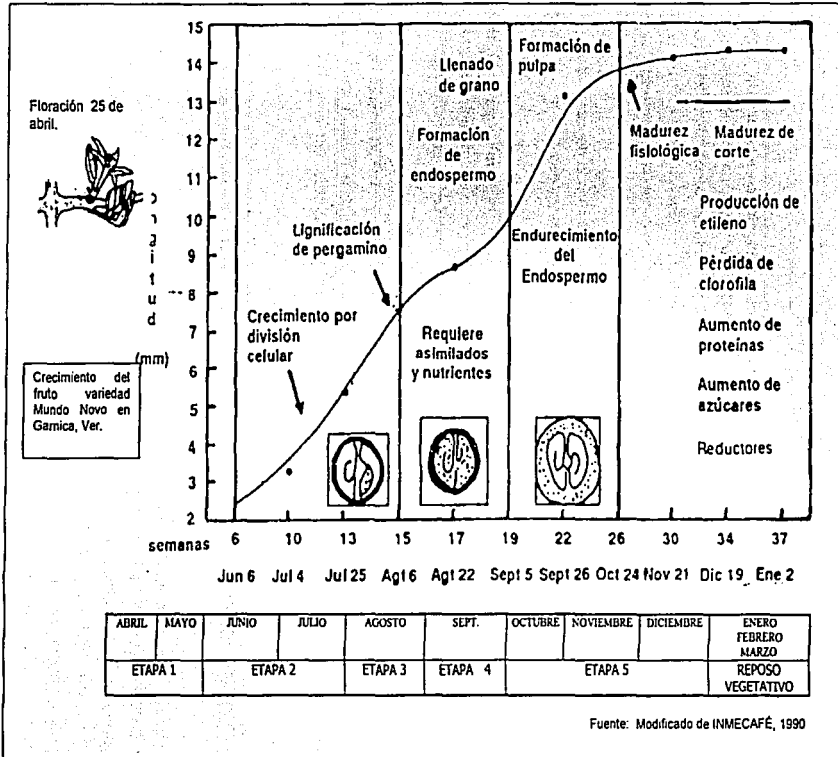
- ▶ Etapa 1. Después de la floración, se forma el fruto el cual tiene un crecimiento muy lento que dura aproximadamente seis semanas.
- ▶ Etapa 2. De seis a quince semanas el fruto tiene un crecimiento acelerado. En esta etapa se forma el pergamino y se lignifica y es el momento en que se determina el crecimiento total que va a tener el grano.
- ▶ Etapa 3. De las quince a las dieciséis semanas el crecimiento del fruto se detiene, pero en la parte interna se empieza a formar el endospermo ocurriendo el llenado del grano. En esta etapa el fruto necesita de una gran cantidad de nutrientes. Se ha comprobado que en la etapa 1 y 2 la planta ha consumido el 80% del nitrógeno que requiere y el 85% y 71.2% de fósforo y potasio respectivamente.
- ▶ Etapa 4. El endospermo se endurece y se forma la pulpa y el fruto llega a su madurez fisiológica.
- ▶ Etapa 5. Ocurre la madurez del corte, se dan los cambios de color en la epidermis (verde puede cambiar a amarillo o rojo según la variedad). En el grano se acumulan azúcares y proteínas, es cuando el grano tiene su máxima calidad.

1.3.2 La Floración

Está fuertemente influenciada por la precipitación por lo que se asocia a la distribución de las lluvias. Una vez diferenciadas las yemas florales del café éstas crecen hasta cierto tamaño de 4 a 5 mm o de 7 a 8 mm y cesan su crecimiento, el crecimiento se reanuda en respuesta a las lluvias de cierta magnitud seguidas por un periodo seco definido; de lo contrario permanecen en reposo indefinido.

El periodo seco es necesario para romper el periodo de reposo de las yemas florales en tanto que la absorción de agua es necesaria para romper la fase latente la cual persiste aun cuando el reposo haya concluido. En zonas donde no ocurre una estación seca definida las yemas florales crecen continuamente resultando floraciones sucesivas con las consecuentes desventajas de cosecha.

Figura 5. EL CICLO ANUAL DEL CAFÉ



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1.4 REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DEL CAFÉ

1.4.1 Origen y Distribución

El género *Coffea arabica* se originó en los bosques tropicales de Etiopía en altitudes de 1 600 a 2 800 msnm y entre las coordenadas de 6° a 9° Norte y 34° a 40° Este. La temperatura media oscila entre 20° C y 25° C con mínimas de 4° C a 5° C y máximas de 30° C a 31° C. La precipitación media anual fluctúa entre 1 288 mm y 1 981 mm. Parece que hay poco cambio en las medias mensuales, excepto por la presencia de 2 a 4 meses más secos con solamente de 38 a 51 mm de lluvia.

En estas áreas el café se encuentra formando parte de un complejo boscoso de cuatro pisos, es decir, la planta crece bajo sombra permanente, sin temperaturas altas y pasa por un periodo de relativa sequía durante el año.

A pesar de que las zonas cafetaleras se encuentran en zonas intertropicales es importante considerar las determinaciones de la altitud, las regiones cafetaleras están comprendidas entre los 300 msnm y los 2 300 msnm; la variación de estas alturas es en función de la latitud y de otros factores microclimáticos locales.

En México la altitud de las zonas cafetaleras oscila entre 250 y 1 500 msnm aunque excepcionalmente se localizan plantaciones fuera de esta zona. El mayor porcentaje del área de este cultivo se ubica arriba de los 700 msnm por ser favorables los factores ambientales para el crecimiento, la fructificación y la calidad del café (Pérez, 1989).

1.4.2 Factores climáticos óptimos para el desarrollo del café

Las regiones del mundo donde se cultivan las variedades más importantes comercialmente del género *Coffea* exhiben límites ecológicos distintos. El comportamiento de un individuo en función del ambiente determina el hábitat propicio para la manifestación del bagaje hereditario. En relación con los miembros del género *Coffea*, los elementos del clima más importantes, y por lo tanto de relación más íntima con la delimitación de las áreas ecológicamente aptas para el cultivo son intensidad lumínica (irradiación), precipitación y temperatura. Estos elementos están fuertemente ligados con la altitud y en conjunto determinan la calidad del producto final en taza. Entre los elementos secundarios cabe destacar la incidencia del viento quien tiene un efecto desecante, además del daño mecánico que produce en los propios cafetos y en los árboles de sombra (Carvajal, 1972).

La influencia desfavorable de cualquiera de los factores mencionados, sumada a la de otros referentes al suelo, son responsables de la existencia en el mundo de áreas de cultivo marginales que a menudo son difíciles de distinguir. Algunos de los elementos del clima pueden ser modificados en su acción mediante la práctica de un manejo racional de plantaciones, por ejemplo, la precipitación si bien está sujeta a cambio, no precisamente en su magnitud absoluta sino en el aprovechamiento efectivo del agua que alcanza la superficie de la tierra mediante la reducción de la competencia por ella (entre el café y las especies que se utilizan para la sombra o mejorando la capacidad de retención por el suelo mismo) (Carvajal, *op. cit.*).

Al igual que todo cultivo, el café presenta límites de adaptación a las diferentes condiciones climáticas. En la literatura se mencionan los rangos de temperatura óptimos para el cultivo de acuerdo a cada una de sus fases fenológicas, la influencia de la precipitación en las etapas de crecimiento, desarrollo y en la formación de la flor principalmente. Sin embargo se carece de la definición exacta de estos umbrales climáticos e influencia de determinado elemento o factores del clima en las diferentes etapas del desarrollo, lo que dificulta la modelización precisa de las interacciones cultivo-clima, necesarias en la evaluación de las potencialidades agroclimáticas.

De acuerdo con Carvajal (*op.cit.*) las principales variables para la definición de los umbrales climáticos son: el efecto de la intensidad lumínica, la temperatura, la precipitación y la deficiencia de humedad.

a. Efecto de la intensidad lumínica

La influencia de la luz (radiación solar) se manifiesta en los cultivos a través de tres características: intensidad (irradiación), calidad y duración (fotoperiodo). De éstas la que más influencia tiene sobre el comportamiento del género *Coffea* es la intensidad lumínica.

Las experiencias sobre cultivos al sol y sombra regulada, combinan diferentes sistemas de siembra y poda y demostraron que el cultivo al sol en comparación con el de sombra balanceada, produce aproximadamente 10% más de cosecha por hectárea; teniendo por otro lado el inconveniente de que al sol se presentan con mayor intensidad algunas plagas y enfermedades, así como malas hierbas aumentando los costos de producción. El abuso de sombra es la causa aparente de bajos rendimientos en cafetos sembrados bajo este sistema, la poca luz unida a la alta humedad relativa favorecen la incidencia de enfermedades que causan problemas en la maduración y recolección. Las exigencias nutricionales responsables en parte del crecimiento de las plantas varían según se trate del cultivo al sol o a la sombra, la fertilidad intrínseca del suelo debe ser en consecuencia un valor relevante en cada caso.

En relación con la capacidad fotosintética o con la tasa de asimilación neta los representantes del género *Coffea* exhiben una eficiencia relativamente baja, así como en cuanto a la intensidad relativa de crecimiento en comparación con otros géneros. El área foliar es la manifestación del

crecimiento que se relaciona más de cerca con la producción de la planta, si bien este criterio se aplica a las variedades Bourbon y Caturra, que producen más que la Typica, la mayor cosecha efectiva probablemente resulta influida en buena parte en aquellas por la mayor área foliar que exhiben, lo que se traduce en una capacidad fotosintética absoluta más elevada.

b. La precipitación y la deficiencia de humedad

La literatura al respecto, menciona que no se puede establecer un óptimo de precipitación pluvial anual, dado que las necesidades hídricas dependen de otros factores, tales como la distribución anual de las lluvias y las condiciones de energía térmica durante las estaciones del año y consecuentemente del ritmo de evapotranspiración potencial.

La distribución de las lluvias debe ser tal que no haya periodos largos sin lluvias. La escasez de humedad debe coincidir con el final de la maduración. La recolección ocurre en el período invernal de secas, así la deficiencia hídrica no llega a perjudicar sensiblemente al café, favoreciendo su colecta y creando condiciones propicias para la obtención de productos de mayor calidad.

La precipitación anual entre 1 600 y 1 800 mm es ideal, siendo el mínimo absoluto cerca de 1 000 mm, por debajo de esta precipitación los rendimientos son muy fluctuantes y bajos. Es importante mencionar que la precipitación mayor a 1400mm permite el desarrollo de altas densidades, y de 1000 a 1 400 mm con bajas densidades (Zuviria, 1994). Los datos de evapotranspiración² sugieren un mínimo de precipitación de 1 500 mm, en regiones con precipitación limitante el cultivo sólo es factible si la distribución estacional de la lluvia no llega a causar daño. En el caso de que la precipitación sea insuficiente (menor a 150 mm anuales) o mal distribuida (menor a 50 mm mensuales) deben usarse sistemas de irrigación artificial, o colocar una cobertura muerta sobre el suelo además de mejorar las relaciones hídricas entre el suelo y la planta, para reducir las altas temperaturas.

La precipitación y las características físicas del suelo son los principales factores responsables de la disponibilidad de agua para las plantas. La interacción de la precipitación con el consumo de agua, se valora a partir de la comparación de la pérdida de agua por transpiración con el promedio de la precipitación. Se ha determinado, que el éxito de una plantación bajo sombra, depende de la competencia por agua de los árboles e porte alto y los cafetos.

Aparentemente una buena distribución de la lluvia y la existencia de un período seco corto favorecen el crecimiento del café. El período seco parece ser importante para el crecimiento de la raíz, la maduración de las ramas formadas durante el período lluvioso previo, iniciación de las flores y maduración de frutos. El límite de relativa sequía son cuatro meses, correspondiente al reposo vegetativo que precede a la floración principal. La floración esta fuertemente influenciada

² La evapotranspiración potencial (ETP): es la cantidad de agua evaporada por el suelo y por las plantas cuando el suelo se encuentra saturado de agua. Conociendo la ETP y la precipitación pluvial de un lugar, se conocen las necesidades de agua, con esta forma se elabora el balance hídrico

por la precipitación, el fenómeno en el cual la antesis (apertura de las flores) ocurre en respuesta a un período de stress hídrico (la baja humedad se determina "hidroperiodismo"). La ruptura del reposo es un proceso asociado a un cambio rápido en el balance hídrico que depende a su vez del nivel de agua en el suelo. En zonas donde no existe una estación seca definida ocurren floraciones sucesivas con consecuentes desventajas para la cosecha. Por otro lado es importante el nivel de lluvia de los 4 a 6 meses anteriores a la cosecha (10 a 17 semanas después de la floración) por que de esto depende el tamaño final del grano, ya que este periodo corresponde al de exposición rápida del fruto, después del cual se endurece el endocarpio (Rojas, 1987).

c. La temperatura

La *Coffea arabica* es típica de tierras altas y se cultiva salvo excepciones en regiones de baja elevación. La zonificación del cultivo por altitud corresponde a zonas con temperatura media anual media entre 18° y 22° C, y con promedios de temperatura mínima y máxima que oscilan en un rango óptimo de 8° y 24° C respectivamente, que según INMECAFÉ (1978) parecen ser los límites más indicados para *C. arabica*; aunque otros autores como García (citado por Carvajal, 1972) mencionan como temperatura media anual óptima entre 20 y 24° C con medias de máximas y mínimas de alrededor de 14° y 30° C respectivamente.

Para valorar el efecto de la temperatura como elemento de juicio en una zonificación debe considerarse de preferencia las temperaturas medias de los meses más cálidos y más fríos, las temperaturas mínimas absolutas y el termoperíodo diario ya que la temperatura media anual por si sola no es muy útil.

La temperatura media del mes más cálido debe situarse entre los 23° y 27° C, por que de lo contrario se acelera el crecimiento vegetativo y frecuentemente ocurre muerte descendente, así como una floración y una fructificación limitadas. Las altas temperaturas inhiben el crecimiento, ya que arriba de 24° C comienza a disminuir la fotosíntesis neta, tornándose insignificante a 34° C.

La producción de café a pleno sol es dañada en regiones con temperaturas frecuentes arriba de 30° C, y por largos periodos. Los daños ocurren principalmente en la fase de floración, cuando gran número de flores abortan. En regiones próximas al trópico donde las temperaturas medias anuales pasan los 22° C presentan un número significativo de horas con índices térmicos arriba de 30° C. En regiones con medias anuales de 23° C este problema parece ser más grave.

Ahora bien, si la temperatura promedio del mes más frío es menor a 15° C o de 13° C el crecimiento cesa y el arbusto alcanza poco tamaño; las temperaturas bajas, cercanas al punto de congelamiento, con un tiempo de exposición largo tienen efecto letal. Las plantaciones económicamente viables solo toleran heladas con una frecuencia de una en diez años o menos (Zuñivira, 1993), sin embargo períodos largos de temperaturas bajas aún sin registrarse heladas han llegado a afectar al cafeto con que maduras en el follaje como ocurrió en algunas zonas

cafetaleras de México en 1977 con temperaturas mínimas de 2° C y de 8° C respectivamente (Inmecafé 1978).

1.4.3 Indicadores agroclimáticos

La revisión bibliográfica permitió distinguir algunos indicadores que afectan el funcionamiento de la planta y tienen una estrecha relación con el rendimiento, por lo tanto, sus valores extremos en algunos casos pueden ayudar definir la zona de distribución de la especie.

Para la elaboración de una Zonificación Agroecológica del Cultivo de café, se pueden tomar distintos indicadores por variable según varios autores. A continuación se muestran los indicadores considerados para tres diferentes zonificaciones agroclimáticas.

a) Zonificación según Pérez, 1989

Temperatura promedio mínima extrema: se obtiene al promediar las temperaturas más bajas registradas anualmente, durante la longitud del periodo de años considerados. Esta variable se encuentra asociada a la presencia de heladas.

Temperatura promedio máxima del periodo de floración: se calculó al promediar los valores de temperaturas máximas de marzo a junio. El comportamiento de esta variable se encuentra asociada a la tasa de asimilación neta, ya que valores muy altos afectan de forma negativa la fotosíntesis, además de que provocan problemas florales.

Deficiencia de humedad: Debido que la distribución de las lluvias no refleja adecuadamente la disponibilidad de humedad del suelo a lo largo del año, se optó por la variable deficiencia de humedad según el sistema de Thornwaite.

b) Zonificación según Rojas, 1987

Este índice considera como los indicadores más importantes aquellos que se refieren a la disponibilidad de agua para el cultivo a lo largo del año, realizan un análisis frecuencial de lluvias, y un modelo de balance hídrico teórico basado no en promedios sino en términos de probabilidad de ocurrencia de una cantidad de lluvia en relación con la evapotranspiración potencial, esto se refiere al requerimiento mínimo de agua para que el crecimiento y desarrollo del cafeto continúen normalmente.

El análisis frecuencial de lluvias permite evaluar la disponibilidad de agua para café en forma general, debido a la gran influencia que tiene el déficit hídrico para la antesis de café se hace necesario estudiar las condiciones hídricas de forma más fina por esta razón se hace referencia al modelo de balance hídrico teórico que integra la capacidad de retención del agua por parte del suelo y características propias del cultivo.

c) Zonificación térmica según Hernández, 1989

Esta zonificación se centra en los requerimientos térmicos de las plantas, generándose varios indicadores como son las unidades calor y la oscilación térmica diaria, además fue posible obtener las probabilidades diarias de daño por temperatura máxima y mínima extrema. Los resultados obtenidos se agrupan de acuerdo a las etapas fenológicas, considerando un ciclo medio.

1.4.4 Selección de indicadores edáficos

El café no parece tener exigencias bien definidas en cuanto a la naturaleza de los suelos, puede crecer tanto en las tierras arcillosas silíceas de origen granítico como en las de origen volcánico. En México la mayoría de las áreas cafetaleras tienen suelos de origen volcánico, desarrolladas probablemente sobre depósitos recientes comúnmente cenizas volcánicas como en la región de Hualusco, Veracruz, pero pueden encontrarse también profundamente intemperizados como sucede en la región del Soconusco, Chiapas. De menor importancia son los suelos desarrollados sobre rocas sedimentarias silíceas o calcáreas, observadas en la región de la Huasteca .

a) Fertilidad

De los estudios que se tienen, se deduce que la respuesta al crecimiento del café, puede ser explicada en parte por las características químicas del suelo; los suelos con mayor capacidad de suministro de nutrientes, por lo general son los responsables de un crecimiento vegetativo mayor; por lo tanto el café requiere de una fertilidad relativamente alta, o bien de propiedades físicas que permitan la corrección de deficiencias de nutrientes mediante adiciones sucesivas.

b) Pendiente

El cultivo del café se práctica tanto en suelos planos como de fuerte pendiente; sin embargo, en declives menores del 5% se pueden tener problemas de drenaje de agua, por lo que se prefieren los suelos ligeramente ondulados, situación topográfica que facilita el paso del agua. En las zonas con fuerte pendiente, el riesgo a la erosión es bastante alto, y aunque desde el punto de vista fisiológico esta situación no afecta la respuesta inmediata de la planta si dificulta las prácticas de cultivo y el acceso a las plantaciones.

c) Profundidad:

La profundidad efectiva tiene importancia en la evaluación del almacenamiento del agua y nutrientes. Con un criterio utilitario la profundidad del suelo, está determinado por la distancia hasta donde pueden penetrar las raíces. La profundidad tiene gran importancia ya que el café tiene un sistema radicular que alcanza gran extensión, lo que le permite explorar un gran volumen del suelo.

d) Acidez pH

En relación al pH del suelo, se ha señalado que para *Coffea arabica* el óptimo de acidez se encuentra entre 5.0 y 6.0, medianamente ácido, aunque su tolerancia para un rendimiento satisfactorio es de 4.5 a 7.0, siendo de 4.5 a 5.0 muy fuertemente ácido, de 6.1 a 6.5 ligeramente ácidos con una máxima disponibilidad de nutrientes, y de 6.6 a 7.0 poco ácido – por debajo de 7.0 no hay carbonato cálcico en el suelo (Porta, *et al.*, 1994). La gran adaptabilidad del café a la reacción del suelo se pone de manifiesto por el hecho de que es cultivado con éxito, no solamente con valores de acidez alta, sino también con valores que se encuentran del lado alcalino.

Las bases de potasio, calcio y magnesio pueden ser factores limitantes. Se sabe que una saturación de bases de alrededor de 40% debe ser el valor mínimo, para que las raíces de las plantas absorban fácilmente los nutrientes. Una saturación del 60% puede ser considerada ideal.

e) Textura y Drenaje

Textura media con buen drenaje. Los fragmentos rocosos disminuyen el volumen del suelo y consecuentemente su capacidad para almacenar agua y nutrientes. Además de que entorpecen el desarrollo radicular. Se entiende que cualquier capa con más de 30% de su peso en grava y más de 10 cm de grosor, verá reducidas sus capacidades a límites no tolerables.

f) Materia Orgánica (MO)

El contenido de MO de los suelos disminuye a medida que aumenta la temperatura media anual. De la misma manera, la disminución de la precipitación media anual contribuye a bajar el contenido de materia orgánica. Los estudios en México que han cuantificado el aporte de materia orgánica como factor ecológico para compararlo con la dinámica de un ecosistema forestal han llegado a la conclusión que bajo la influencia de la sombra no se encuentran diferencias significativas con respecto al bosque caducifolio; sin embargo, las discrepancias se tornan importantes cuando se incluye la variable del cultivo a pleno sol. La presencia de materia orgánica coadyuva a mejorar la estructura y las condiciones físicas del suelo, así como a la solubilización de los nutrientes tales como potasio y fósforo, más que servir a la misma como fuente de nutrición. El café tiende a desarrollar un profuso sistema radicular muy superficial, por lo que la cobertura orgánica resulta especialmente importante, en Brasil se ha considerado que un suelo ideal debe contener alrededor de un 5% de materia orgánica.

2. EL PROCESO PRODUCTIVO AGROINDUSTRIAL DEL CAFÉ

El café es una planta existente desde tiempo inmemorial, de la cual se aprovecha la semilla de su fruto para elaborar una bebida estimulante gracias a la cafeína que contiene, sustancia que después de un proceso para extraerla del grano, se convierte en materia prima para las industrias farmacéutica, refresquera y de saborizantes.

En la producción de café la integración agricultura-industria es ineludible, aun cuando las unidades no estén configuradas de esa manera, dicha integración se da en el proceso social de producción, pues el fruto requiere de proceso industrial para ser manejado en la comercialización y en el consumo. Por otro lado, de la fase industrial depende enormemente del volumen, calidad y condiciones de comercialización del fruto; por ello la fase comercial, en sus diferentes etapas adquiere importancia no solo desde el punto de vista financiero y de movilización del grano sino para propiciar que las condiciones de su manejo ayuden a la conservación de las cualidades de café.

La primera etapa de transformación del grano es el beneficiado seco o húmedo por el que se convierte en café verde u oro, del cual pasa directamente a convertirse en café tostado y molido, ó soluble ó bien debe sujetarse a otro proceso de industrialización donde se extrae la cafeína. La estructura productiva de esta industria comprende entonces tres subestructuras que corresponden a las tres fases productivas más importantes.

1. El cultivo.
2. La industrialización del café cereza , beneficiado.
3. La industrialización de café verde (descafenización, torrefacción y molienda)

En México, la primera fase del proceso agroindustrial del café o sea la fase agrícola, involucra a cerca de 300 mil productores y a un amplio número de comercializadores del fruto. El cultivo requiere labores sencillas y de cuidados técnicos precisos y en algunas etapas como la recolección del fruto necesita altos volúmenes de fuerza de trabajo no especializada. Por lo anterior las tareas de asesoría y de extensión agrícola se vuelven necesarias para asegurar el nivel de productividad y de calidad del fruto .

La segunda, es el proceso industrial del beneficiado, donde produce un bien de consumo intermedio: el café verde u oro, producto que en la economía mexicana significa una mercancía final para la exportación como materia prima para la industria de países desarrollados. El movimiento y la comercialización de este producto están en el ámbito de operación de un sector de

cafetaleros definido por el volumen considerable de capital que manejan y que pueden estar o no, vinculados a la actividad agrícola del grano o a su industrialización final.

La tercera se refiere a la transformación del grano verde que es realizada por las industrias descafeinadora, torrefactora y solubilizadora, cuyo abasto se hace a partir de la producción nacional, salvo importaciones esporádicas. En 1992 existían aproximadamente 5 000 torrefactoras a lo largo del país, 12 descafeinadoras (algunas de ellas fabrican también marcas de café tostado y molido) pertenecientes a importantes empresas nacionales que combinan la comercialización del café verde, la descafeinación y la fabricación de café soluble, tostado y molido, así como a grandes empresas transnacionales como Nestlé y General Food que también realizan los tres procesos del café verde.

Las características de las dos últimas fases del procesamiento del café son: el bajo número de trabajadores necesarios para su funcionamiento (entre 3 y 12 obreros en beneficio pequeños o medianos y cuatro en las torrefactoras medianas y pequeñas), y la posibilidad de obtener un producto de buena calidad a partir de un bajo grado de desarrollo tecnológico. De todos modos ambas requieren de medianos y altos volúmenes de inversión, sobre todo para asegurar los niveles de acopio de granos adecuados a sus mercados y a su capacidad de transformación. De acuerdo con Nolasco (1985) el beneficiado del grano y la industria cafetalera también generan miles de trabajos relacionados indirectamente con ellos: camioneros y arrieros; comerciantes pequeños medianos y grandes, estibadores, agentes de exportación, agentes fiscales y empleados federales vinculados con el café a todos los niveles. Para nuestro país el mayor peso económico de este proceso está en la fase de exportación de café verde salido de la planta beneficiadora.

La recolección de la cereza es la primera operación manual que deberá hacerse con el mayor cuidado posible porque de ella depende en gran parte la calidad del café y la utilidad que de él se espera. Es recomendable que el corte de los frutos se realice cuando éstos hayan alcanzado un color rojo cereza uniforme. El exceso de los frutos verdes y pintones en la recolección trae como consecuencia bajos rendimientos, además de hacer deficiente el trabajo de despulpe y de retrasar considerablemente la fermentación, dañando la calidad de el grano. Otro aspecto muy importante es el referente a la presencia cerezas secas durante el corte, que por descuido o por falta de brazos, no se cortan a tiempo, y al mezclarse en el beneficio con la cereza madura ocasiona varios inconvenientes en la operación del beneficio y en las cualidades intrínsecas del beneficio final. Por tanto es necesario separar este tipo de frutos verdes y secos principalmente, y beneficiarlos por separado.

Resulta indispensable que el tiempo transcurrido entre el corte de café y su beneficio sea mínimo debido a que puede empezar a perder peso en menos de un día lo que ocasiona pérdidas. Para el procesamiento de la cereza el productor lleva su cosecha recién cortada a un beneficio húmedo ó seco que generalmente requiere de una alta concentración de capital ó lo beneficia en el hogar,

con alguno de los dos tipos de beneficiado usando instrumentos sumamente rústicos y de poca capacidad, como metates, morteros hechos de troncos de árboles, despulpadoras de madera y otros más de fabricación casera. Aunque el producto final de tal procesamiento es inferior en calidad al que se obtiene de los grandes beneficios tiene la ventaja de convertir al café cereza (pesado y frágil) en pergamino, el cual puede almacenarse y transportarse con poca merma. Tal posibilidad es importante en el caso del café debido a que en los lugares en que se cultiva están por lo general mal comunicados y fuera de los sitio de venta.

El beneficiado o beneficio de la cereza es el primer proceso de industrialización, durante el cual se desprende la pulpa para que quede al descubierto la película plateada; está será removida mediante un proceso de fermentación y lavado para que los granos queden envueltos sólo con el endocarpio, el que al secarse al sol o en máquinas accionadas por electricidad o combustible se convierte en una película delgada y quebradiza, constituyendo así el café pergamino, listo para guardarse necesariamente en sacos de fibra natural, a fin de no deteriorar su calidad, pues el grano es muy sensible a sustancias y olores ajenos.

Los rendimientos del beneficiado son variables aun para la misma especie, dependiendo de la variedad y edad de la planta, su localización estado de madurez y época de recolección del fruto. En términos generales y para las variedades de la especie *arábica* se puede tomar como promedio base las siguientes proporciones de acuerdo con las presentaciones del fruto para producir un quintal de café oro (46 kg.): 250 kg. de cereza, 140 kg. de despulpado, 120 kg. de escurrido, 100 kg. de oreado, 60 kg. de bola y 57.5 de pergamino

Los métodos o sistemas para el beneficiado del café son dos: el Beneficio húmedo y el Beneficio seco. El primero se emplea exclusivamente para obtener los cafés lavados tipo suaves, en este proceso se utiliza mucha agua. El beneficio seco se utiliza en la obtención de los cafés no lavados tipo bola o capullín, y en la parte complementaria de los cafés lavados en su fase de pergamino a café verde u oro.

2.1 EL BENEFICIO HÚMEDO

a) La recepción de la cereza

La entrega de la cereza se hace por lo general, en las últimas horas de la tarde, de aquí que convenga tener un lugar apropiado para recibir el volumen total de la cosecha diaria de manera que pueda conservarse sin fermentar hasta el momento de ser despulpada.

No deben dejarse las cerezas en costales o canastos, o simplemente amontonadas por mucho tiempo, porque se corre el riesgo de que sufran una fermentación prematura además de que merma considerablemente su peso. Para tal fin se construyen tolvas, también conocidas en los

grandes beneficios con el nombre de sifones, los cuales son receptáculos en donde puedan mezclarse las cerezas de café con el agua.

b) Operación de despulpe

Es esta la primera operación mecanizada y a veces la única que se efectúa en los pequeños beneficios. Consiste en remover o quitar el pellejo y la mayor parte de la sustancia azucarada de los granos de café comúnmente llamada pulpa.

Para hacer este trabajo se utilizan máquinas llamadas despulpadoras o pulperos que pueden ser de disco o de cilindro. Los de disco se recomiendan donde el gasto de agua es limitado. La despulpadora de cilindro da buenos resultados en beneficios que cuentan con agua abundante y que mueven grandes volúmenes de cereza.

Es muy importante realizar un buen despulpe porque de este depende en gran medida la calidad del grano final y por lo tanto el precio; se debe vigilar constantemente el funcionamiento de la máquina para evitar granos mordidos, trillados³ y pequeños que dañan el aspecto y el sabor del grano.

c) Remoción de mucilagos

Para separar la sustancia gomosa (o mucilago) que se encuentra fuertemente adherida al pergamino del café se utilizan procedimientos químicos y físicos. La fermentación es el procedimiento natural de solubilización o de digestión de dicha sustancia y el más empleado desde que se usó la técnica de beneficiado de café.

El tiempo usado para en este proceso es muy variable y depende de varios factores, como son:

- ▶ La temperatura ambiente, las bajas temperaturas retrasan la fermentación.
- ▶ La ubicación de los tanques debe ser bajo un cobertizo cerrado, su profundidad de 1.50 y debe cuidarse su higiene.
- ▶ El estado de la cereza debe ser en su óptimo de madurez.
- ▶ El agua que se emplee en el despulpe no debe de ser sucia ni de mal olor, si es potable debe cerciorarse de que no contenga cloro.

Otras acciones para remover el mucilago son la utilización de sustancias químicas que se aplican en las pilas; y la utilización de máquinas como el desmucilagador y el cuchumbo, estos mecanismos se utilizan cuando se tratan lotes de frutos maduros de grosor homogéneo y se dispone de un caudal de agua con presión suficiente.

³ Los granos trillados son aquellos que salen de la despulpadora sin pergamino por lo que se secan primero y resultan sobreesecados y son fácilmente atacados por el gorgojo.

d) El lavado de café

Inmediatamente después de haber pasado por el proceso de fermentación, el café será lavado y escurrido. Para el lavado se necesita tener el agua necesaria (aproximadamente 400 litros por quintal), y que ésta sea lo suficientemente limpia para no darle al café ningún color ni sabor extraño desagradable. Existen varios procedimientos según sea el volumen de cereza:

Utilizando las mismas pilas de fermentación, se llena de agua y se agita con un rastrillo especial de madera, generalmente esto se hace tres veces. Después en el canal de correteo, cuya longitud es de 75 metros, se hace escurrir el agua con el café salido de las pilas de fermentación, en el se necesita que varios hombres sigan el sentido contrario de dicha corriente provistos por una paleta especial de madera de forma que los cafés al chocar dejen el mucilago. También se utilizan máquinas y bombas lavadoras en los beneficios más grandes, en los que existe la tendencia hacia la disminución en el uso del agua con el fin de reducir costos.

e) El secado

Para que el café pergamino pueda ser embodegado para su venta, o bien, destinarse a su tren de marteado o clasificación, se necesita quitarle aproximadamente de 43 al 48 % de agua con relación al peso del café lavado y recién escurrido. Existen básicamente dos formas de secado mediante asoleadero y con máquinas de secado.

El asoleadero o planilla, se exponen los cafés a los rayos directos del sol por capas delgadas de 5 cm, cuando están muy húmedas, y cada vez más gruesas a medida que progresa el secado, moviendo dichas capas con un rastrillo de madera. Si las condiciones del tiempo y del lugar son favorables, es decir no hay nubosidad o lluvia, y las sombras de los edificios y los árboles no se proyectan sobre los patios. Los asoleaderos o patios de grandes extensiones van desapareciendo con mucha rapidez en los grandes beneficios; en la actualidad se están usando cada vez más las máquinas oreadoras de tipo vertical. Sin embargo estos patios seguirán siendo útiles para el oreado de pergamino y secado de café bolo en los pequeños y medianos beneficios.

Las ventajas de los asoleaderos son varias como el no requerir gente especializada porque la práctica es sencilla, la fuente de energía es gratuita, no hay peligro de "arrebatar" los cafés (secamiento rápido de periferia del grano) y tiene mejor presentación para su comercialización. Sus desventajas son el ser muy laborioso para los beneficios de mediana o más capacidad (5 000 quintales en adelante) por ser tardado y tener una gran necesidad de mano de obra; están supeditados a todos los fenómenos meteorológicos de la región, principalmente a lluvias repentinas; y la construcción de estos patios es costosa, sobre todo cuando son de concreto y habrá que hacer grandes movimientos de tierra y muros de contención a ello tendrá que sumarse los gastos de conservación. Pero aún con sus desventajas sigue siendo el más seguro y recomendable.

El secado también se realiza por medio de aparatos de sistema vertical o en secadoras verticales. El tiempo de secado de estas maquinas es de 36 horas dependiendo del combustible utilizado, pero se puede reducir este lapso entre 18 y 24 horas , si seorean previamente los cafés, este proceso requiere de personal especializado para darle el punto al café.

2.2 EL BENEFICIO SECO

El método de beneficio seco se emplea para procesar los cafés no lavados (bola o capulín) y para los cafés pergaminos secos. La operación consiste en despojar al grano de las coberturas que lo envuelven, limpiarlo y clasificarlo debidamente (Foto 1 y Foto 2).

La clasificación del grano es muy importante para su embarque y torrefacción. La clasificación se realiza por medio de sistemas como son: el neumático o máquinas catadoras Para los cafés de exportación, el grano pasa por una clasificación más estricta, la cual puede ser eléctrica o electrónica. El grano de café así obtenido es llevado a su granoleo o sea la forma de mezclar varios tipos de café, que den el tipo requerido o por las especificaciones del contrato para su venta o bien obtener la marca registrada por la empresa o por el beneficiador.

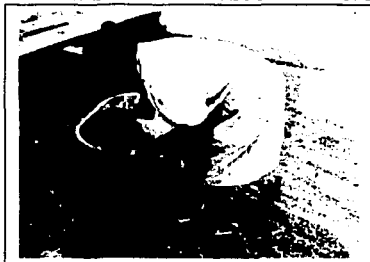
Foto 1. BENEFICIO SECO RUSTICO: MORTEADO DEL CAFÉ "BOLA"



El morteoado es el desprendimiento manual de las capas secas que cubren el pergamino en el caso de café bola, generalmente el café así producido es para el consumo familiar.

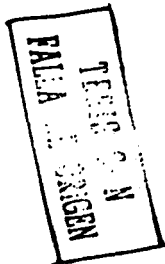
La imagen corresponde a la localidad de Tiapahuallita en el municipio de Tlacuilotepec.

Foto 2. BENEFICIO SECO RUSTICO: LIMPIA DEL CAFÉ PERGAMINO



Después del morteoado se limpia el pergamino haciéndolo brincar y soplando para retirar la basura de la batea.

La imagen corresponde a la localidad de Tiapahuallita en el municipio de Tlacuilotepec



3. EL DESARROLLO DE LA CAFETICULTURA EN MÉXICO

En México el café se introdujo con la llegada de los españoles, aunque comercialmente éste se empezó a producir hasta fines del siglo XVIII, cuando algunas variedades fueron traídas de Cuba por hacendados interesados en su explotación comercial y de esta manera justificar ante el Virreinato la ocupación de tierras. De acuerdo con López (1973) es a partir de 1823 en que se incentivó a los plantíos de café, por tal motivo se registran por estas mismas fechas las primeras exportaciones de café mexicano. A mediados del siglo XIX las plantaciones con importancia económica se ubican en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Michoacán y Morelos, aun cuando la producción era baja (de alrededor de 77 000 quintales).

A fines del siglo XIX durante el porfiriato se reconocen las potencialidades naturales en el país para el desarrollo de la actividad cafetalera, la cual se fomenta a través de la inversión extranjera estimulada por el aumento de la demanda de café mexicano en Estados Unidos desarrollándose vertiginosos plantíos en Chiapas, Oaxaca y Veracruz, en 1897 se aumentan las exportaciones en un 400% debido a la alza de precios. Desde entonces la producción nacional ha estado sujeta a las fluctuaciones del mercado internacional ya que el 69% se dedicaba al mercado externo, y éste determinaba muchos de los aspectos productivos de la economía cafetalera, basada en general en la organización de las plantaciones de bajo nivel tecnológico y abundante mano de obra barata, y en la apertura de tierras al cultivo mediante medierías u otras formas de relación con pequeños campesinos, quienes entregaban su fruto a los hacendados o acaparadores para su beneficio y comercialización. En esta época es el sector privado quien tiene la participación más activa en la producción, en el beneficiado y en la red de compra y venta (Nolasco, 1985).

La demanda de café creció de manera sostenida durante todo el siglo XX lo que motivó el crecimiento de esta actividad bajo la batuta del sector público por ser una importante fuente de divisas. De 1911 a 1915 las exportaciones llegaron a 1.93 millones de quintales de los que se enviaron a Estados Unidos el 72%. Es en los años 30' durante el periodo cardenista que se asientan las bases de la cafeticultura del sector social por el reparto agrario de las grandes propiedades cafetaleras para 1940 aproximadamente la mitad de las propiedades cafetaleras se habían convertido en 100 ejidos.

Los mayores estímulos estatales se presentan a partir de la segunda mitad del siglo XX, en el periodo de Miguel Alemán como parte de las acciones gubernamentales para estimular todas las fuentes de divisas, apoyándose la creación de un organismo del sector público para la actividad cafetalera. En 1949 se funda la Comisión Nacional del Café por decreto presidencial como una respuesta ante el déficit en la producción mundial del grano y a la posibilidad del país para extender y aumentar la producción (Amorós, 1950). Los objetivos son: lograr que las plantaciones mejoren aplicando los sistemas de producción más modernos, organizar servicios de investigación

en laboratorios y campos experimentales de enseñanza y de domesticación y hacer gestiones para que las instituciones bancarias consideren líneas de crédito a favor de los cafecultores (López , 1973). Ante tal panorama durante los años 40s y 50s se multiplican las pequeñas huertas.

En 1957 se firmó el Convenio de México, acuerdo internacional en el que participaron varios países productores con el fin de estabilizar el precio del grano en el mercado mundial regulando la oferta, además de proponerse medidas de control tanto de la producción como del proceso mismo de producción, por lo que consecuentemente se combinó la acción de tres organismos públicos en 1958: A) las dependencias de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público encargadas de los permisos de exportación y otros asuntos fiscales, B) la Comisión Nacional del Café y C) Beneficios mexicanos del café (BEMEX). Se conforma así el Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ) quien tuvo atributos para el control de precios, dotar de permisos para la exportación así como la función de desarrollo de tecnología para que el productor incrementara sus rendimientos, a fin de ampliar la economía cafetalera y de impulsar el desarrollo de la estructura de comercialización interna (Aguirre, s/f)

Así el Convenio de México fue el antecedente de la Organización Internacional del Café (OIC) la cual se creó en 1962 después de un largo proceso de organización fomentado principalmente por los países productores del grano, teniendo su sede en Londres. Sus principales objetivos eran equilibrar la oferta y la demanda del grano, reducir en lo posible los excedentes del grano, fomentar el consumo del café, realizar investigaciones, regular la oferta por medio del establecimiento de *Convenios Internacionales del Café* (CIC) así como administrar y vigilar el cumplimiento de dichos instrumentos, que eran el medio para establecer un equilibrio razonable entre la oferta y la demanda del aromático. Desde 1962 y hasta 1989 la comercialización del café en el mundo estuvo reglamentada por convenios entre los países productores y los países consumidores del grano, generando estabilidad sobre todo en la década de los 70s en el ambiente internacional por los acuerdos de la OIC y por la presencia en casi todos los países productores de organismos estatales encargados del fomento y de la regulación. Fueron los años 70s y 80s, los años de "bonanza cafetalera".

El sexenio de Luis Echeverría (1970-1976) se caracterizó, por una fuerte intromisión estatal en todas las esferas de la economía, siendo el INMECAFÉ el organismo responsable de la política estatal en el sector cafetalero. El instituto se encarga del desarrollo integral del cultivo objetivo que hasta que hasta 1972 se limitó a tratar de estabilizar la oferta y la demanda sin gran éxito por su poca influencia en el mercado; sin embargo, a partir de 1973 se convirtió en rival de los exportadores por el acopio y la exportación de café lo que le permitió ampliar su cobertura social y geográfica en una estrategia organizativa dirigida a la integración de los cafecultores del sector social a la institución. Es esta política la que intensifica la aparición de huertas domésticas pertenecientes a campesinos serranos pobres al modificar la relaciones entre los productores y

comerciantes de grano a partir de un esquema básico para financiar a los pequeños cafeticultores. Este esquema consistió en agruparlos en Unidades Económicas de Producción y Comercialización (UEPC), las cuales recibían anticipos a cuenta de cosecha y otros apoyos (insumos, material de propagación, asesoría).

El INMECAFÉ desempeñaba el triple papel, por eso mismo ambiguo, de representante y mediador de los productores chicos y grandes hacia el exterior, de asesor técnico financiero de los mismos y de intermediario comprador de la producción. Tales acciones por parte del Instituto provocaron serias críticas en el sector privado al ver éste a un competidor directo, al desviar las ganancias que anteriormente eran absorbidas por los acaparadores y caciques, poseedores del capital financiero, que basaban su poder político en la compra-venta de café, vieron en estas acciones una intromisión gubernamental que venía a convertirse en un competidor directo.

El propicio comercio mundial, las favorables políticas públicas generaron una extensión de aproximadamente 60% de la superficie, un incremento de cerca del 75% en las cosechas y un crecimiento de casi 100% en el número de productores. Éstas cifras muestran un auge pero también una pulverización del cultivo, (el número de productores creció mucho más rápido que la superficie con huertas) y de un estancamiento productivo al aumentar la superficie sobre tierras marginales ya que el rendimiento apenas se incrementa en un 15% (Bartra, 1999).

El cultivo se campesiniza al proliferar el minifundio de tal forma de que de cada diez productores nueve disponen de 5 ha. y de estos 7 o poseen más de 2 ha., siendo los indígenas la abrumadora mayoría. Es entonces que la cafeticultura se transforma en cultivo de *regiones de refugio*, como una opción ante el deterioro comercial de las cosechas tradicionales al ser poco costoso, ofrecer ingresos monetarios regulares y por su adaptabilidad a los ambientes serranos. Así después del maíz y del frijol el café es el cultivo más importante para la sobrevivencia campesina (Bartra, *op. cit.*), a pesar de su dispersión sobre tierras marginales con poca vocación para el cultivo al estar por debajo o por encima de las cotas de altitud que limitan la franja propicia, y la utilización de variedades y manejos inadecuados aportan cosechas escasas y de mala calidad. Extremándose la tradicional polaridad del agro mexicano: una mayoría de minifundios a la par de grupos de finqueros con plantaciones mayores a 100 ha. y con rendimientos mayores a 30 quintales por ha.

De acuerdo con Bartra (*op.cit.*) el INMECAFÉ al promover el cultivo de café como un sistema especializado con miras al incremento de la producción nacional, quebrantó la diversificada economía campesina, pues muchos campesinos con huertas de entre 5 y 10 has. -extensión que rebasa su capacidad laboral pero no garantiza verdaderas utilidades empresariales- empezaron a administrar sus minifundios bajo este sistema el cual no permitía el aprovechamiento equilibrado de la capacidad familiar de trabajo debido a la concentrada demanda laboral de las huertas, de forma que cíclicas caídas de los precios han atentado contra la seguridad en el ingreso, principio insoslayable en una economía sin reservas monetarias y de cuyos productos depende la

subsistencia. La contradicción resultó manejable en los años de buenos precios y fuerte presencia del Inmecafe, pero devino catastrófica durante la severa crisis de las cotizaciones que arranca a fines de los ochentas.

La suspensión de los acuerdos internacionales se presentó al desaparecer el consenso entre productores y consumidores, y cuando la cooperación entre los países productores se transformó en competencia. Las disfunciones del modelo señalaron sus límites, condenándolo a desaparecer en un contexto general de liberalización de los intercambios, simultáneamente los Estados productores dieron inicio a cambios institucionales con la privatización de los institutos públicos del café, en el marco de políticas de ajuste estructural que les fueron impuestas por los organismos financieros internacionales. Los trastornos provocados por la desaparición de los acuerdos provocaron la reorganización de toda la cadena internacional y la modificación las estrategias de sus diversos actores.

Durante los años 80, en un contexto de crisis económicas en todo el país (debido a la deuda externa y a la caída en los precios internacionales del petróleo), el Estado empezó a disminuir su participación en la economía y a privatizar importantes instituciones públicas, lo que pocos años después alcanzaría al Inmecafé. El 31 de mayo de 1993 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto que abolió la ley que había creado al Instituto Mexicano del Café, mismo que fue sustituido por el Consejo Mexicano del Café, que en el mes de enero de ese mismo año se había creado. La desregulación del mercado cafetalero ocurre a partir de la crisis de 1989-1993, esta gran crisis señala dos épocas: la del sistema de cuotas y regulación estatal y la del mercado libre; la transición no termina aún, frente a las recurrentes crisis de los precios, la falta de consenso en una estrategia común del sector cafetalero para darle competitividad y ubicarlo en el mercado han cimbrado a todos los productores y con mayor severidad a los pobres. La eliminación de las funciones de regulación y comerciales del Inmecafé y la nueva política crediticia en el campo han cancelado la posibilidad de los productores, sobre todo del sector social, de exigir al Estado una intervención más integral (atribuciones que formal y jurídicamente le competían en el esquema anterior), que les permitiera enfrentar la crisis de precios sin llegar a los niveles críticos por los que están atravesando ahora, y dentro de los cuales puede ser más difícil que logren un mejor desarrollo (Diagramas 2 y 3).

De esta manera, también se emprenden nuevas políticas para impulsar la reorganización y consolidación de las organizaciones campesinas; para crear formas de asociación entre los productores directos y empresarios, y para otorgar nuevos incentivos a las inversiones de capital privado, nacional y extranjero en el sector, lo cual se dio en el contexto de una liberación cada vez mayor y bajo el supuesto de que estas inversiones coadyuvarían a capitalizar el campo. De esta manera, la orientación neoliberal del gobierno y la baja en el precio internacional del café está

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

Diagrama 2. PERIODO DE REGULACIÓN.
La cadena de café antes de 1989 (tendencias)

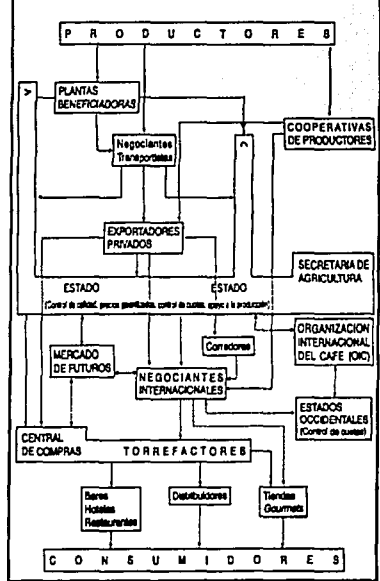
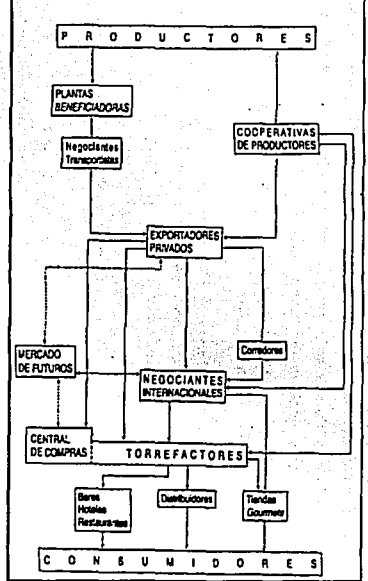


Diagrama 3. PERIODO DE DESREGULACIÓN.
La cadena de café después de 1989 (tendencias)



La desregulación del mercado cafetalero ocurre a partir de la crisis de 1989-1993, esta gran crisis señala dos épocas de del sistema de cuotas y regulación estatal y la del mercado libre. Estos cambios impactan el flujo de café a lo largo de las estructuras que conforman el proceso de transformación desde la producción hasta el consumo final.

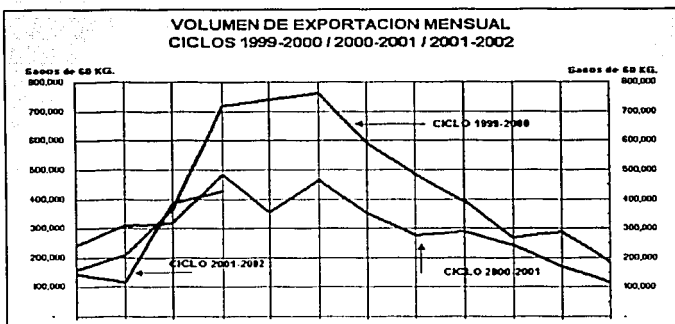
Fuente: Marín, 1993 citado por Renard, 1999

reforzando los lazos de integración nunca rotos entre los grandes cafetaleros y el minifundio. Los finqueros prefieren acopiar el café de los minifundistas mediante el crédito a cuenta de cosecha que invertir en sus plantaciones a costos de producción en ascenso por la *desregulación o retiro de subsidios* con un precio del café a la baja. Por su parte los minifundistas, con el retiro del Inmecafe pierden una alternativa institucional de crédito a cuenta de cosecha, pero esta forma de crédito es mejor ejercida por el empresario local, quien forma parte de la red social de la zona y sus mecanismos informales están en correspondencia con la naturaleza usurera de la compra al tiempo o préstamo a cuenta de cosecha (Aguirre, s/f).

Durante los últimos cuatro años el precio de exportación del café, considerado simplemente como porción del precio al menudeo cayó a la mitad, para quedar por debajo del 7% (Oxfam, 2001). El desplome del precio de café, se debe simplemente que a la producción de café sobrepasa notablemente al consumo lo que tiene como consecuencia que los excedentes hagan descender los precios. La solución es igualar la oferta con la demanda y estabilizar los precios a un nivel más remunerativo. Sin embargo, la cooperación internacional es nula. Los países productores han desarrollado un plan modesto de retención de existencias de café, pero esto no logrará que se incrementen significativamente los precios. Por su parte los países consumidores no han tenido la disposición de contemplar ninguna restricción a la oferta, no mientras que el exceso de oferta signifique buenos negocios para las empresas transnacionales políticamente poderosas; en efecto dichas empresas y las cadenas de cafeterías que expenden café al menudeo-las cuales se han multiplicado con expeditos semifijos - obtienen ganancias fabulosas mientras el precio de su principal materia prima cae; por ejemplo Nestlé señala en sus operaciones comerciales con café que sus ganancias se han incrementado y que el margen se amplió gracias al precio favorable de la mercancía (Nestlé, 2000 citado por Oxfam, 2001). Un análisis detallado en la repartición típica del ingreso generado en la cadena comercial internacional del café indica que cerca del 70% del precio pagado por el consumidor se queda entre los torrefactores, negociantes y detallistas ubicados en los países desarrollados. Los beneficiadores, exportadores, intermediarios locales y productores reciben una parte menor, que oscila alrededor del 25%. El ingreso del productor no representa más que el 16% del precio pagado por el consumidor europeo.

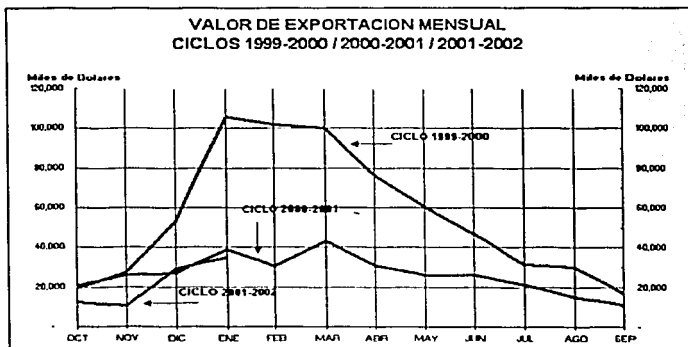
El inicio del ciclo 2001-2002 en octubre presenta los niveles aún más bajos que los del ciclo anterior el 2000-2001 tanto en el volumen como en el valor de las exportaciones, lo que hace suponer un agravamiento de la situación agrícola. Durante el año 2001 se presentaron diversas manifestaciones del sector en busca de apoyos para enfrentar la crisis del sector la cual se manifiesta en el abandono de la actividad y en el aumento de los flujos de migración (Figuras 6 y 7).

Figura 6



Fuente: Consejo Mexicano del Café 2002

Figura 7



Fuente: Consejo Mexicano del Café 2002

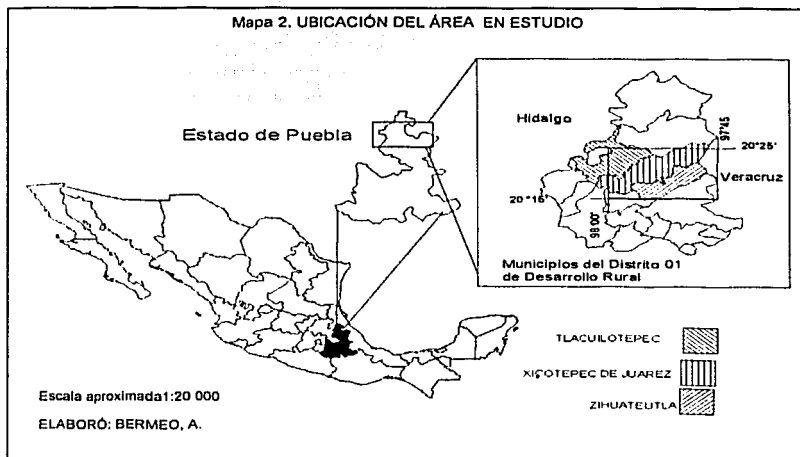
TEXIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Segundo Capitulo El Proceso Formativo Regional

Para explicar la organización espacial de la actividad agrícola cafetalera se requiere considerar tanto la evolución regional, como escudriñar en la interrelación entre las diferentes unidades de producción, y al mismo tiempo estudiar los fenómenos agronómicos que se presentan a nivel parcela. El presente capítulo se ocupa en su primera parte de situar geográfica e históricamente el desarrollo cafetalero de los municipios bajo estudio, esto, como un antecedente para abordar en el siguiente las formas de apropiación en el marco de las asociaciones ambientales.

1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

El área en estudio pertenece a la región cafetalera de Villa Juárez, Puebla (INMECAFÉ, 1969) en el Distrito 01-Huauchinango de Desarrollo Rural integrado por 16 municipios. Se localiza al noroeste del estado de Puebla en la región conocida como Sierra Norte, sistema montañoso correspondiente a la Sierra Madre Oriental entre los 20°15' y 27°30' de latitud Norte y los 98° 00' y 97° 40' de longitud Oeste, comprendiendo parcialmente tres municipios: Tlacuilotepec, Xicotepec y Zihuateutla, colindando al Este con Veracruz, al Oeste con Hidalgo sobre una superficie de aproximadamente 450 km² con altitudes que varían entre 170 y 1 800 msnm (Mapa 2).



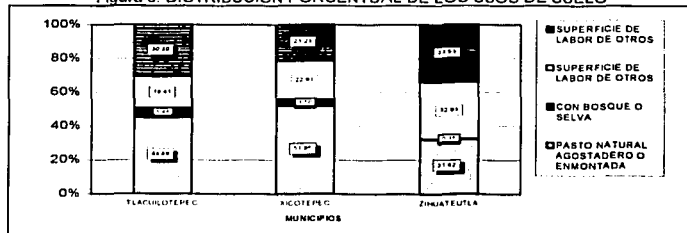
TESIS CON
FALLA EN EL PROCESO DE CALIFICACIÓN

La Sierra Norte de Puebla se integra por 46 municipios, su extensión territorial representa 18.7% de la superficie del estado. De acuerdo con CONAPO (1998), en 1995 tenía 687 420 habitantes, 14.7% de la población estatal. Su población se incremento entre 1970 y 1995 en 246 492 habitantes, aunque su tasa de crecimiento total anual en este periodo disminuyó de 1.64% a 0.785. En 1995 se estimó que 217 200 personas de cinco años o más (41.2% de la región) vivían en comunidades indígenas siendo sus principales lenguas el náhuatl y el totonaca.

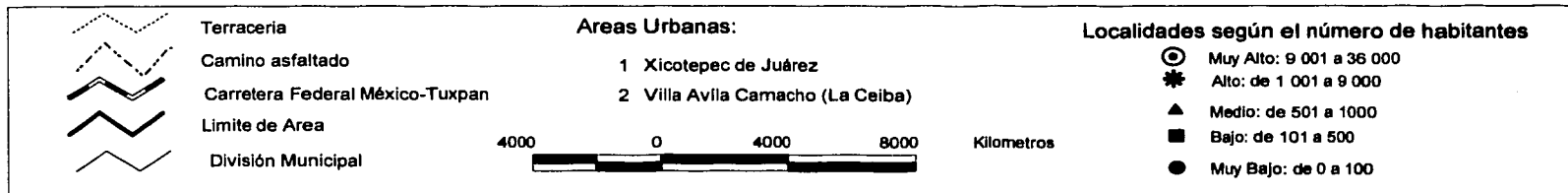
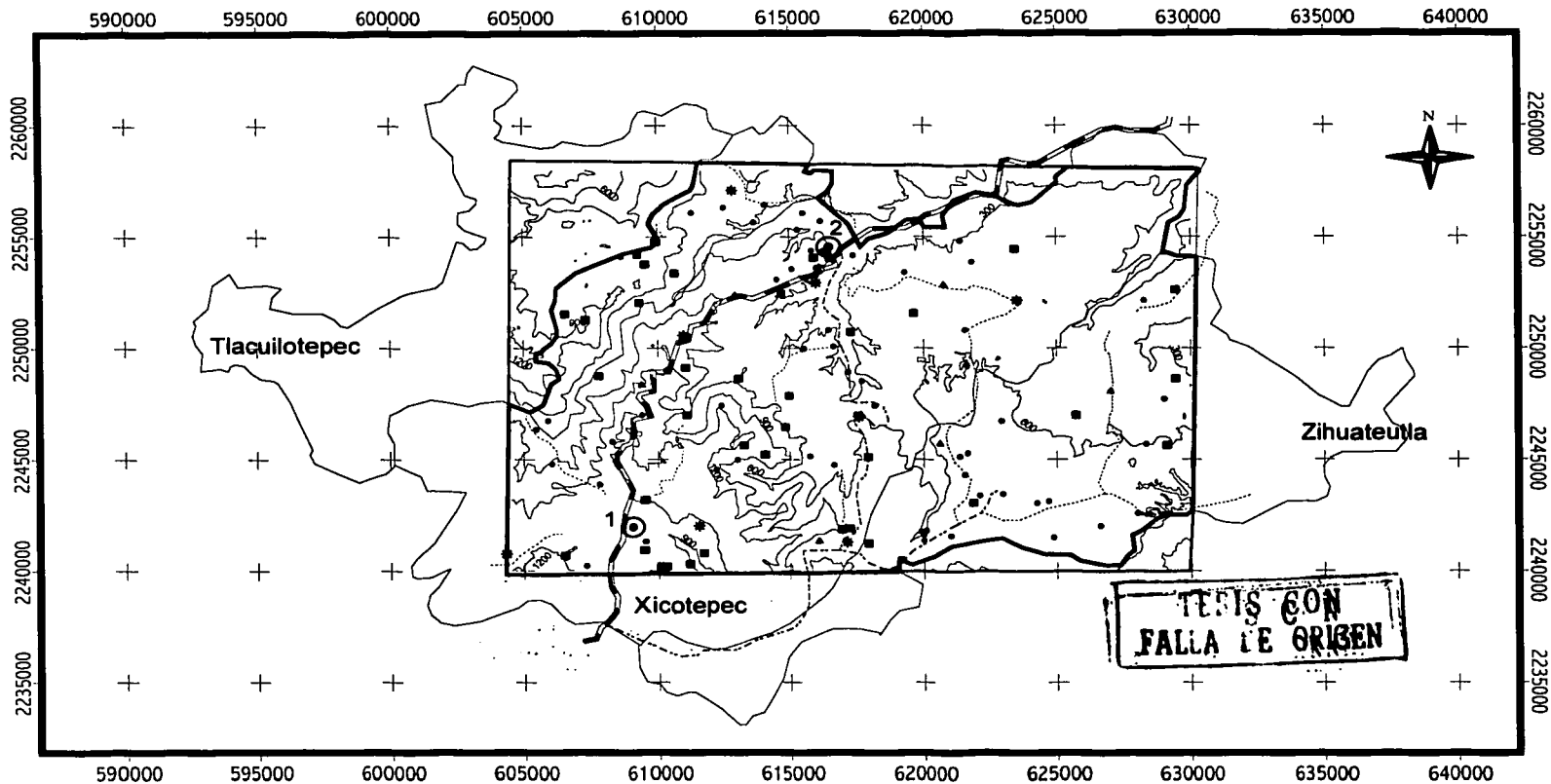
La región se ha caracterizado desde la Época Colonial por un patrón de poblamiento de caseríos dispersos con escasa población donde la mayoría de sus habitantes se dedica a la agricultura, patrón que además de responder a las condiciones ambientales está ligado a patrones culturales de las etnias. La población total registrada en el XII Censo de Población y Vivienda 2000, específicamente para el área de estudio es de 74 946 habitantes distribuidos en 262 localidades, de los cuales el 59.7% se encuentran en las dos ciudades más importantes: Xicotepec de Juárez y Villa Ávila Camacho (La Ceiba) con 47.2% (33 409) y 12.5% (8 983) habitantes respectivamente. El resto de la población se distribuye en localidades pequeñas y dispersas con menos de 500 habitantes. La población indígena representa un 8.8% de la población total, y sin considerar los datos de las dos grandes ciudades la proporción aumenta a un 16.96%, de acuerdo con la clasificación elaborada por CONAPO (2000) para distinguir a las localidades indígenas se obtiene que: el 35% son predominantemente indígenas (entre el 40 y menos del 70% habla alguna lengua indígena) y el 29% de las localidades tienen fuerte presencia indígena (entre el 10 y 40% habla alguna lengua indígena) (Anexo 2).

La zona se integra por la carretera federal México-Tuxpan, que cruza transversalmente la Sierra a lo largo del municipio de Xicotepec que une a las dos ciudades principales y enlazándose con la carretera secundaria que cruza el municipio de Zihuateutla, así como con otros caminos de terracería que conectan con el resto del territorio (Mapa 3), presenta una economía poco diversificada enfocada principalmente a actividades primarias con presencia de cultivos tradicionales, como maíz y frijol, acompañados del cultivo de café y de la ganadería como principales productos comerciales (Figura 8).

Figura 8. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS USOS DE SUELO



Mapa 3. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL



FOR BUREAU
RECEIVED BY AUSA

El café es el cultivo perenne más importante en el Estado de Puebla ocupa el 29% de la superficie cultivada en esta categoría. Los tres municipios bajo estudio concentran 16% de los productores sobre una superficie un 21,3 %, generando el 28,5 % de la producción estatal, estos datos indican una productividad y una concentración de la tierra mayor a la estatal (Cuadro 3).

Cuadro 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS USOS DE SUELO										
Municipio	Superficie total de cultivos perennes (ha)		Superficie plantada de café (ha)		Superficie de pastos cultivados (ha)		Producción obtenida de café (ton)		Unidades de producción	
TLACUILOTEPEC	7 703		3 571		3 803		6 973		1767	
XICOTEPEC	12 021		7 114		2 910		3 4297		2292	
ZIHUATEUTLA	6 269		4 187		1 884		18 875		1 297	
TOTAL	25 995	11%	14 872	21.3%	8 597	13.3%	60 145	28.5%	5 356	16 %
ESTATAL	240 181		69 768		64 725		211 355		31 973	

Fuente: INEGI, 1991.

La zona a estudio presenta características importantes en relación con los aspectos ecológicos, étnicos e histórico-culturales que acompañan el desarrollo reciente de una economía empresarial. Los elementos principales de la estructura productiva son las plantaciones de café, la ganadería y el cultivo tradicional del maíz (milpa). Éstas características pueden ser comparables a las de otras regiones del país, y de otros países subdesarrollados, donde se encuentra una agricultura campesina estrechamente ligada a las culturas indígenas tropicales y subtropicales, que ha sido subordinada al desarrollo capitalista. Su denominación como región de refugio hace referencia, al establecimiento de una organización social cultural y política basada en relaciones de dominación que permiten el paso de la riqueza de un grupo a otro, su constitución se inicia al establecerse los mecanismos de dominación colonial en América.

"Las culturas indias, antes distintas y propias de cada entidad, se homogenizan al imponerseles patrones de organización similar para todos, a la vez que se fragmenta la sociedad india en miles y miles de pequeñas sociedades tantas como localidades existentes...Por otro lado, se establecen mecanismos que garantizan la redituabilidad del sistema para los españoles: el sistema de mercados tipo solar, con el monopolio comercial español y el uso de la diferencia cultural entre dominados y dominadores; a través de la idea de superior-inferior, para legitimizar la dominación" (Salazar, 1992).

Tales hechos establecidos desde la época colonial llegan hasta nuestros días como casi la única forma de relación y de integración de la sociedad india a la sociedad nacional, por tal motivo

resulta indispensable hacer una revisión de la historia prehispánica y colonial de la presente región de refugio tomando como referencia la reconstrucción histórica realizada por García (1987) para toda la Sierra Norte de Puebla. La evolución histórica posterior considera exclusivamente al área de interés y al desarrollo de la actividad cafetalera, tomando como referencia al sistema de mercados que ha delimitado y cohesionado la región de refugio en el que el café se perfila como el principal producto de intercambio.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA

Las sierras situadas como escalón entre las costas y el altiplano han tenido un papel muy activo en todo proceso de relación entre unas y otras áreas y solo la consolidación de centros dominantes en el altiplano inclinó la balanza de tal forma que las sierras y las costas se vieran relativamente marginadas. El hecho de que las sierras fueran un eslabón para las comunicaciones favoreció relaciones transversales (este-oeste) en menoscabo de las longitudinales (norte-sur).

Los pobladores de diversas áreas de la Sierra se reconocen genéricamente como serranos, pero sus diferencias étnicas y económicas y la muy variada naturaleza de sus relaciones con otros entornos difícilmente hacen de ellos un grupo humano integrado. Razón por la que en muchas partes de la sierra se han conformado varias regiones a menudo poco relacionadas entre sí. El medio físico, sobre todo el relieve ha "impuesto" algunas modalidades, el clima de las partes altas y bajas reclama ciertas adaptaciones de la cultura material y desde luego han dado lugar a una agricultura variada. Estos factores, si bien son importantes en la conformación regional, no son determinantes. Las diferencias regionales más bien se explican por su proximidad con áreas más dinámicas, es decir, por su posición relativa dentro de la estructura espacial de cada época.

La actual organización del espacio tiene un importante antecedente colonial, al ser las actuales comunidades campesinas un producto de la sociedad colonial, el desarrollo de los lugares de la Sierra ha quedado condicionado de acuerdo a su cercanía o lejanía a los principales centros, así como al paso de las rutas que enlazan dichos centros; cabe destacarse que el camino más corto posible entre el altiplano y el litoral corre del borde oriental de la Cuenca de México a Tuxpan cruzando la sierra por Tulancingo y Huauchinango y pasó muy cerca del Tajín. Durante los siglos XVII y XIX se consolidó la arriería sobre la ruta a Tuxpan, lo que dio cierta importancia a los puntos estratégicos, pero dejó rezagada al resto de la zona, en la primera mitad del siglo XX se presentó la construcción de carreteras federales así como de caminos secundarios asfaltados, lo que acrecienta la importancia de ciertas localidades y acentuando la marginación de otras, siendo un factor importante en el desarrollo ulterior de la región.

2.1 DESARROLLO Y CONFORMACIÓN DE LA SIERRA PREHISPÁNICA

La Sierra marco tal vez al principio un límite o frontera para los desarrollos culturales aparentemente más tempranos de los pueblos de las tierras bajas, pero a la larga resultó un punto de enlace entre éstos y los pueblos del altiplano. Las evidencias parecen indicar que en el periodo preclásico medio hubo una movilización de grupos de la costa del Golfo de México hacia el sur y el occidente del altiplano. Fue entonces cuando la Sierra debió iniciar su papel como zona de enlace. Es alrededor de los años 500 y 400 a.C. que se establecieron relaciones entre la costa y el altiplano.

Se dice que fueron grupos tepehuas y totonacos los que fundan hacia el año 150 a.C. Teotihuacan, entre sus principales rutas de expansión hacia el oriente destacan la que abarcaba desde Tulancingo hasta el Tajín y la que pasaba por Tlaxcala desde donde probablemente alcanzaba la costa por una ruta serrana más al sur. El auge teotihuacano y la magnitud del espacio que englobaba se debió en parte a la relación que entabló con otras ciudades en lo referente al abasto y defensa. La situación de esplendor de este centro duro poco por la presión de otros grupos, los pobladores se vieron obligados a trasladarse hacia el este y de nuevo bajar a la costa y fundar el Tajín (otros autores opinan que Teotihuacan y el Tajín fueron ciudades contemporáneas).

Los totonacos fueron los primeros que poblaron de manera organizada la Sierra, provenientes de la mesa central entraron por el distrito de Zacatlán, fundando en 720 d.C. Mizquihuacan la capital de su reino a algunos kilómetros de este punto posiblemente en el sitio conocido como Francisco Ixquihuacan; se esparcieron por toda la Sierra reconociendo como capital la última población citada pero debido a las guerras civiles empezaron a abandonar sus primeros asentamientos y a perder su fuerza política y militar, además los chichimecas que estaban a la expectativa de los totonacos aprovecharon sus desavenencias y ocuparon tierras cercana a Zacatlán. Las oleadas de migraciones chichimecas y otomies ocupan Xonotla, Tuzamapan, Tulancingo y Pahuatlán. De uno de estos grupos inmigrantes nacen los texcocanos los que fundaran entre 1300 y 1400 dC la gran Tenochtitlan y sus señoríos dominaran militarmente la ruta hacia Tuxpan por el camino de Tulancingo y Huauchinango. De esta manera quedara bajo la influencia de la Triple Alianza.

El imperio mexica en su periodo de conquista lleva a su ejército en diversas ocasiones al Totonacapán hasta sojuzgarlo, convirtiendo en tributarios a todos los pueblos y establecieron guarniciones militares en lugares como Xicotepec, Nautla y Papantla para proteger a sus recaudadores de impuestos y conservar la sumisión de los vencidos. Se supone que así inicio el lento pero constante desplazamiento de los totonacos hacia el oriente y la expansión del idioma nahua especialmente a lo largo del camino de Tuxpan. A la difusión del náhuatl se debe origen de los topónimos de toda la Sierra. La parte noroeste, denominada como Teotihuacana-Textcocana sobre la que reposa la zona en estudio se vio mas ligada a Texcoco conforme éste se consolidó

como uno de los estados más fuertes del México central. Se estableció entonces una forma de dominación más desarrollada sobre los territorios conquistados entre los que destacan Tulancingo y Tutotepec, así como a Huauchinango, Xicotepec y Pahuatlán, localidades serranas de camino a Tuxpan (Mapa 4).

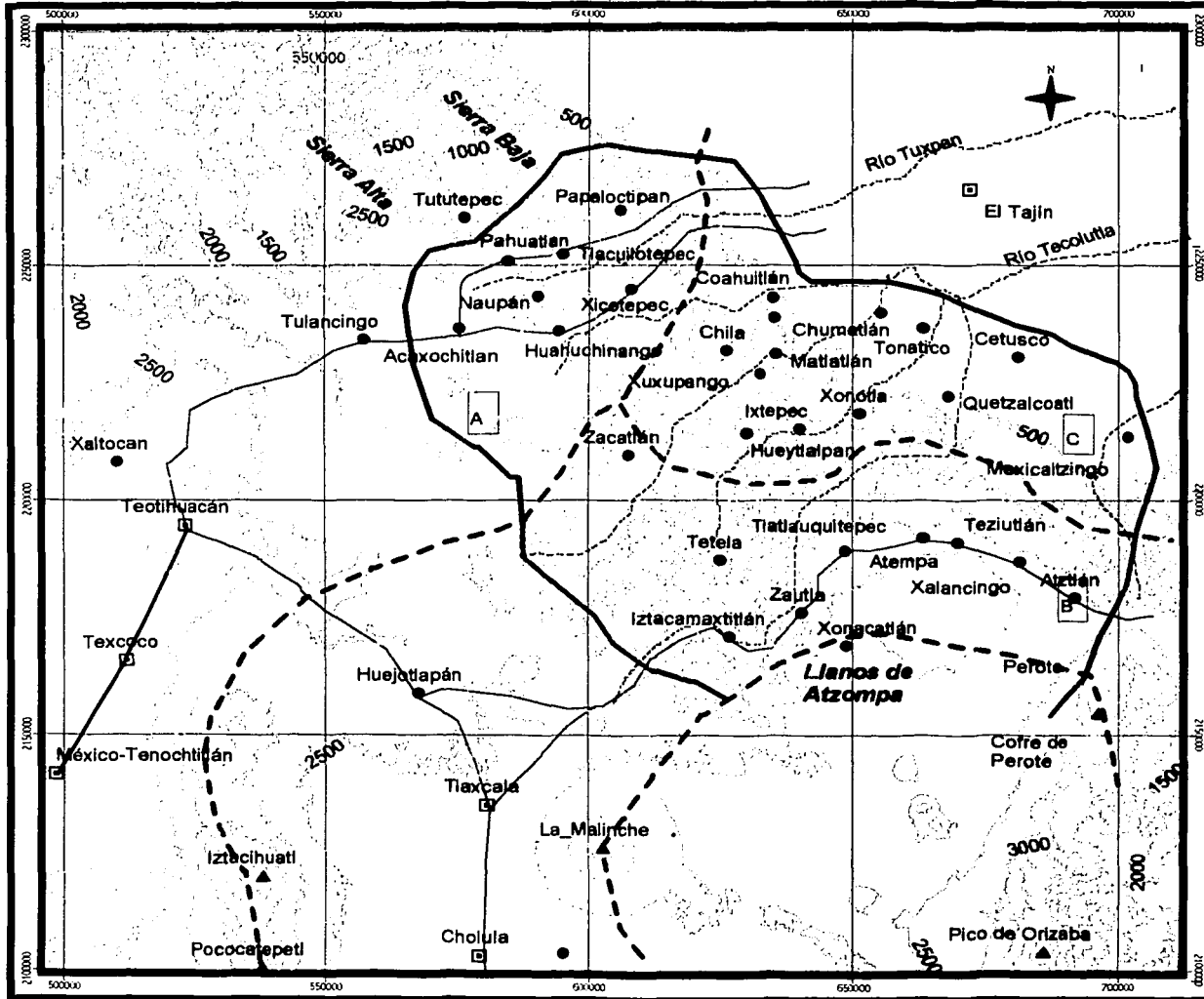
Uno de los fenómenos más importantes de la expansión del mundo náhuatl es la conformación de los cuerpos políticos denominados *altepetl*, formados sobre la base de grupos dinásticos que lograron fuerza, continuidad e independencia en tono a una serie de tradiciones históricas compartidas. Estos reinos y sus respectivos señores – altepeme y tlahtoque - fueron un elemento básico fundamental en la organización política indígena de toda mesoamérica o por lo menos de los pueblos nahuas y los influidos por ellos a la llegada de los españoles subsistiendo entre los indígenas en tiempos coloniales.

El altepetl (del náhuatl: *alt*, agua y *tepetl*, montaña, altepeme en plural; en totonaco *chuchutsipi* de *chuchut* agua y *sipi* montaña) engloba a un conjunto individual dado por la identidad histórica, territorial y política. Dicha idea se respaldaba por la idea genealógica del dios tutelar que residía en las montañas, que daba origen al agua y que era cabeza de los linajes locales, podría entenderse que el cerro es la tierra donde nace el agua que es la vida. Las montañas y el agua eran asimismo propiedad patrimonial de cada colectividad, dicha noción proporcionaba de esa manera una referencia simbólica que englobaba a la tierra y a la fuerza germinal, al territorio y a sus recursos, y a un a la historia y a las instituciones políticas formadas a su paso. En la Sierra lugares como Huauchinango, Xicotepec y Pahuatlán tienen su origen en estos grupos ya identificados y establecidos. Sin embargo no todos los grupos alcanzaron a integrarse en un altepetl, por lo que quedaban con un estatus de dependientes al haber sido subyugados o anexados por otros grupos.

Los altepeme no eran unidades indivisas, ni eran comparables en un plano de absoluta igualdad, por ejemplo los serranos en general tenían una estructura sencilla e unificada, con un centro "móvil", indudablemente ligado al lugar donde se encontrara la persona y el linaje de su tlahtoani, el se asociaba a funciones rituales y políticas pero no necesariamente a un centro de intercambio o población tomando en cuenta el patrón de asentamientos dispersos que prevalecía en mesoamérica y más en áreas abruptas como la Sierra. La territorialidad del altepetl no necesariamente implicaba una delimitación precisa de fronteras, en muchos casos los límites eran difusos o variables, y posiblemente existían asentamientos en disputa o áreas no reclamadas (García, 1987).

El dominio mexica dio una importancia sin precedentes en las redes de comercio e intercambio, entre otras cosas por su creciente y numerosa población que a mediados del siglo XV necesitaba de un sistema de abasto muy eficiente. Al tener bajo su control las rutas texcocanas se aprovechó la Sierra y el Totonacapán como fuentes importantes de abasto, tanto por su productividad como por su cercanía por lo anterior hubo una constante actividad expansionista.

Mapa 4. REGIONES PREHISPANICAS



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Pueblos de la Sierra
- Grandes Centros del Periodo Clasico
- - - Limite de Regiones
- ~ Limite de los Pueblos de la Sierra
- ~ Principales Rutas de Intercambio
- Curvas de Nivel
- - - Rios

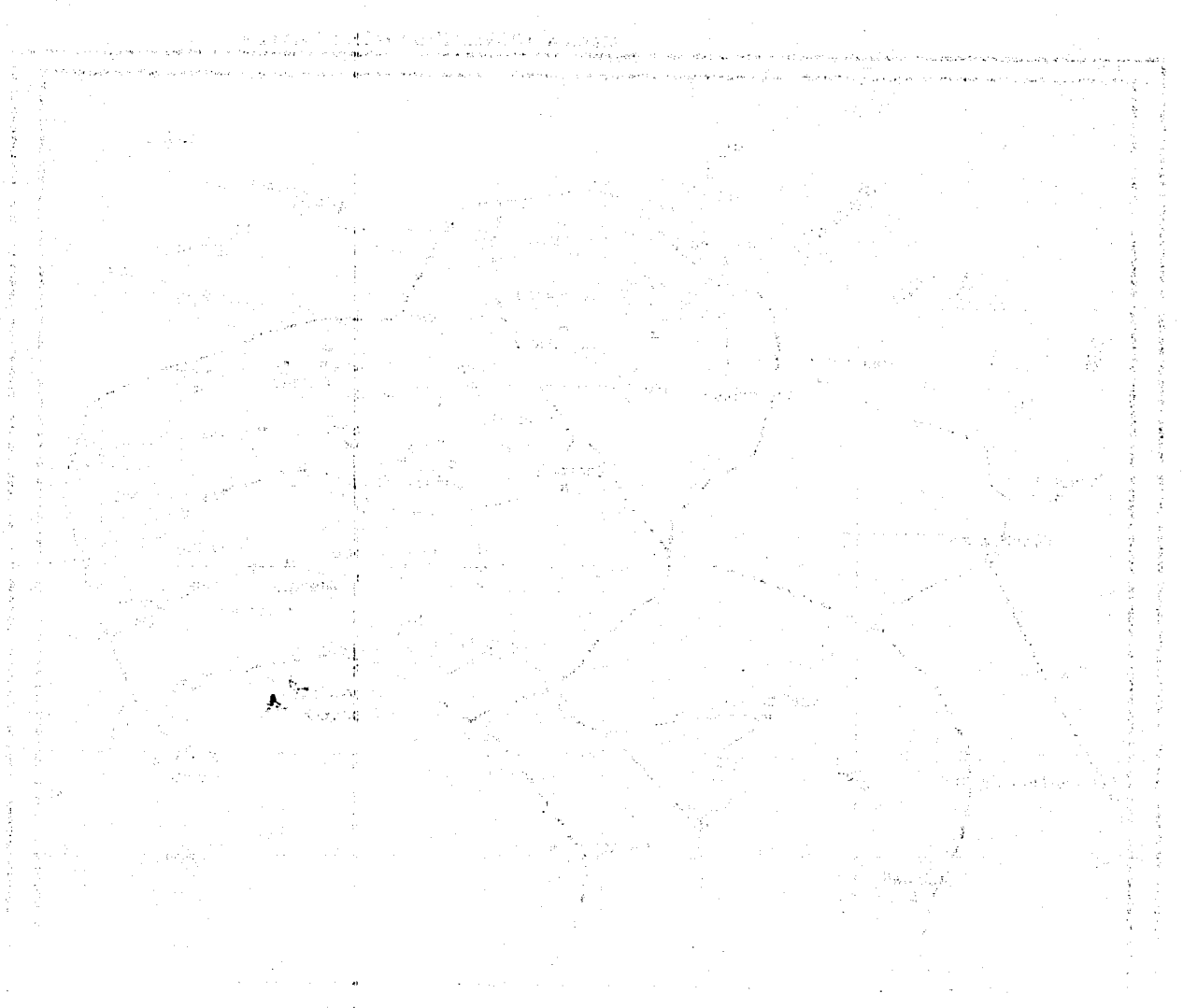
Regiones Serranas:

- A Teotihuacana Texcocana
- B Olmeca Tlaxcalteca
- C Totonaca

20000 0 20000
Kilometros

Fuente: Modificado de Garcia (1987).

1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025



2.2 DESARROLLO Y CONFORMACIÓN DE LA SIERRA COLONIAL

El primer contacto de las huestes de Hernán Cortés tras su desembarco definitivo fue con los totonacas y la ruta inaugural de los españoles al altiplano fue por la región olmeca de la Sierra precisamente por la ruta de intercambio: el valle alto del Río Apulco que cruzaba en el límite entre los territorios Italcatecas y mexicas.

La conquista y la colonización de los territorios se hacen aprovechando los ordenamientos y sistemas políticos y económicos preexistentes, una forma política utilizada como base fue la encomienda con la que se aprovecha la antigua tradición poniendo a cada tlaloani indio con su altepetl en una relación directa y en gran medida personal con el conquistador, que por ello se convertía en poseedor de una encomienda es decir encomendero. Todos los altepeme de la sierra fueron otorgados en encomienda con algunas excepciones

El poder absoluto o casi absoluto de los señores indios era entonces en términos generales equiparable al que hicieron uso los encomenderos, aunque probablemente lo superaba en la medida que los respaldaba la tradición y la legitimidad. Los encomenderos dependían más del uso de la fuerza, pero como no podían basarse exclusivamente en ella se presentaron alianzas con personalidades de influencia en el mundo indígena. La encomienda implicó un virtual señorío entre los indios y un derecho casi ilimitado a la explotación económica, aunque no daba lugar a la apropiación formal de sus tierras o propiedades, nada pudo evitar que los encomenderos se hicieran de bienes raíces por medios no siempre legítimos. Las cargas fiscales, que por entonces incluían todo tipo de bienes y servicios y se computaban y contaban al estilo prehispánico, estaban distribuidas desigualmente y muchos pueblos se veían obligados a pagar tributos excesivos (esto era herencia de las guerras y conquistas anteriores). Muchos de los encomenderos serranos tuvieron un ascendente puramente nominal sobre sus pueblos. La esclavitud fue uno de los rasgos más negativos de la encomienda en sus primeros años, los encomenderos generalmente extraían de sus encomiendas la mano de obra y las provisiones que necesitaban para sus principales actividades económicas. Tal presión sobre la sociedad india amenazaba a estabilidad de la sociedad colonial en general por lo que poco a poco se suprimen las pretensiones coloniales de los encomenderos.

El pueblo de indios heredero colonial del altepetl estuvo en el eje entre las relaciones de españoles e indios debido no sólo a sus características políticas sino también las espaciales. No obstante, la rica clasificación de tierras que en tiempo prehispánicos abarcaba cuanto menos ocho diferentes categorías con la llegada de los españoles se redujo básicamente a tres: agrícolas y ganaderas, además de los denominados terrenos baldíos que englobaban los bosques selvas, acahuales y zacatales. Es evidente que los españoles no tuvieron sensibilidad para reconocer las estrategias diversificadas de producción de la tierra imponiendo un modelo de explotación agrícola basado en

monocultivos principalmente caña de azúcar y trigo (Ortiz, 1995). Entre las actividades españolas que se desarrollaron al margen de los pueblos aun sin ser ajenas al mundo indígena se puede mencionar a la ganadería que construyó su propia y novedosa red de relaciones espaciales, esto dio lugar a una superposición de estructuras y de concepciones.

El contacto europeo desencadenó toda una serie de epidemias (de 1520 a 1521, de 1545 a 1548 y de 1576 a 1581) que fueron la causa principal del descenso de la población aunque otros factores como la explotación económica, el reacomodo social y el choque cultural también contribuyeron a la constante caída demográfica. Entre los efectos más visibles se contaban numerosos asentamientos despoblados y tierras abandonadas, incluso numerosos pueblos de la parte más baja de la sierra en su mayoría ubicados dentro de la región totonaca habían desaparecido del mapa. Las epidemias fueron la causa de muchos movimientos poblacionales, en busca de sitios más sanos. Los efectos de las epidemias fueron menos profundos en las partes altas de las regiones serranas, no parecen haber destruido a la población o creado algún trastorno mortal en la economía local, como ocurrió en otras partes. Las encomiendas corrieron la misma suerte que sus pueblos correspondientes, algunas perdieron un número considerable de tributarios y de poseedores, consecuentemente los ingresos correspondientes; otras desaparecieron, sobre todo en la parte baja, eliminando con ella la esperanza de poder y riqueza de los encomenderos.

El despoblamiento fue la causa de transformaciones más o menos profundas en rutas de intercambio, en el uso de recursos naturales y en general el ordenamiento espacial de las regiones serranas. Se acentuaron así los contrastes entre tierras altas y bajas, las primeras afectadas desde antes en algunos de sus elementos integradores, como sus tradiciones, fueron un campo propicio para un posterior cambio social y una reestructuración del espacio relativamente rápido; las segundas se mantienen marginadas a partir de entonces del desarrollo económico colonial.

Una de las consecuencias de la conquista es el reordenamiento del espacio, centros, límites, rutas y regiones fueron a menudo alterados por el establecimiento de una capital, la demarcación de una jurisdicción, el desarrollo de nuevas actividades económicas o la consolidación de áreas de mestizaje. Los centros y límites fueron reevaluados en la medida en que la concepción europea del espacio los hacía ver de una manera diferente a la prehispánica. De ello se derivó una serie de acciones encaminadas a reformar esos elementos de la estructura espacial. Las muestras más destacadas de ello fueron la creación de los corregimientos y las congregaciones de la población india.

Los corregimientos se crean para suplir el espacio dejado por las encomiendas, originalmente fueron pensados para reposar sobre las unidades políticas indígenas. Refleja la tendencia hacia una relativa centralización administrativa y la redistribución de ciertas funciones, esta se aceleró por la carencia de personal dispuesto a cumplir las funciones que se esperaba. Paralelamente se dan modificaciones en lo concerniente a la administración religiosa, el repliegue de los

mendicantes y el avance del clero secular. Después de la designación de las principales ciudades como sedes diocesanas -Puebla y México entre otras- se procedió a asignar a cada una un territorio arbitrariamente delimitado, que no considero los límites regionales ni otros elementos de la organización espacial preexistente. Se incorporaron todas las regiones serranas al obispado de Tlaxcala (Puebla) con excepción de la porción correspondiente al pueblo de Huauchinango que quedó como un enclave de la diócesis de México.

La realización de las congregaciones tenía como propósito principal la creación de grandes centros urbanos a partir de concentrar los caseríos dispersos de cada pueblo o altepetl en poblados compactos diseñados sobre un plano regular, con plazas y calles rectas en la medida de lo posible, dejando a la población al alcance del sonido de la campana de su propia iglesia. Se trataba de un reordenamiento espacial profundo que contemplaba aspectos urbanísticos y arquitectónicos, este cambio permitía la cristianización y la introducción de instituciones y formas de vida europeas en los pueblos, ya que la vida urbana era la única considerada como base adecuada para la civilización.

La congregación implicaba el desplazamiento siempre al interior de un solo altepetl, ya que de otro modo se haría violencia en las estructuras políticas y se afectaría el ordenamiento de las encomiendas. Los agrupamientos indígenas resultantes fueron conocidos como "pueblo formado" o simplemente congregación. De esta manera el vocablo *pueblo* empieza a diferenciarse de altepetl.

En la Sierra la aplicación del programa de congregaciones se hace a partir de 1550 después de esta fecha los religiosos tuvieron asentamientos importantes, la población fue congregada primero en cabeceras y posteriormente en sujetos, sin embargo por lo quebrado del terreno solo se congregaron poblados pequeños. A principios del siglo XVII la población indígena fue liberada de esta gran presión, muy pocos pueblos no fueron congregados y ello se debió probablemente al poco interés de los españoles en lograrlo, cabe hacer notar que por más que hubo crítica y resistencia a las reubicaciones nunca se volvió al ordenamiento espacial dominante durante la época prehispánica.

La política de las congregaciones favoreció la división de un pueblo, sirvió para la expresión y satisfacción de tendencias localistas y disgregadoras latentes en el seno de algunas colectividades. Las tendencias secesionistas confirman la existencia formal de nuevos pueblos, en el sentido estricto, los cuales ya eran netamente coloniales, desvaneciéndose la idea de pertenencia a un altepetl, prevalece en cambio la de que pertenecían a su cabecera. Estos cambios tienen un impacto fuerte en la significación de los caciques herederos de los antiguos tlahoque, a quienes les fueron materialmente bloqueadas sus funciones religiosas y militares por los españoles quienes también limitaron o controlaron sus diversos beneficios. Otras funciones no menos importantes les fueron arrebatadas por los mismos indios, que dieron lugar a su gradual exclusión

del gobierno de los pueblos. La pérdida de importancia de estas figuras marca la continua amenaza sobre la cohesión de los altepeme ya que a través de ellos subyacía una continuidad funcional que era la que dejaba salvo la integridad de los pueblos, al apoyarse en ellos tanto usos e instituciones básicos para la relación colonial, como tradiciones o practicas que enlazaban el sistema político propio de los indios. Eliminado el culto de las antiguas deidades quedaban los caciques como depositarios principales de los símbolos que respaldaban históricamente la cohesión de cada pueblo, solo el territorio podía equipararse como elemento de unidad colectiva.

La iglesia se convierte en elemento determinante del proceso de congregaciones por su significado local. A su sombra se desempeñaban algunas funciones centrales tales como ocasionales celebraciones religiosas, actos administrativos y un elemental comercio local. El nombre del santo se hacía extensivo a la localidad, derivándose una estrecha asociación entre aquel y esta. La iglesia era el elemento visual dominante, tanto que una localidad con iglesia era sinónimo de poblado.

Conforme se recupera la población a mediados del siglo XVII la población indígena cabeceras y sujetos vieron aumentarse su población, esto fue particularmente significativo en los sujetos ya que algunos no habían sido otra cosa que insignificantes agrupaciones de casa. Crecían como localidades congregadas haciéndose candidatos a la secesión. Los nuevos conjuntos eran más simples y tenían una esfera de acción más limitada que aquellos de los que habían surgido. Las estrechas relaciones de una comunidad de vecinos, cohesionados alrededor de un culto marcadamente local, habían desplazado como eje de integración política a los antiguos nexos de una sociedad identificada con una tradición histórica de origen prehispánico. Eran entidades políticas legítimamente integradas, pero debe reconocerse que lo que había conservado del ámbito político era muy pobre. Esto redujo su significado en la jurisdicción y brindo oportunidades de avance a los propietarios no indios. Borrados los límites históricos de los pueblos como entidades políticas sólo quedaba a aquellos reclamar como propios los linderos de las tierras que poseían sus tierras comunales, las mismas que a menudo se denominaron como tierras de los santos o cofradía. En esas circunstancias los pueblos solo llegaban hasta donde llegaba la distancia material de sus comunidades. El resultado último fue que los pueblos mantuvieron sus propiedades - o parte de ellas - pero perdieron su jurisdicción de hecho y aun de derecho; sin ella tuvieron que conformarse con ser cuerpos políticos imperfectos, meras comunidades campesinas. Además, cada fragmentación significaba una pérdida de propiedad. Así los pueblos solo tenían por delante la perspectiva de achicarse y empobrecerse. Cuando más adelante los indios fueron despojados de sus tierras, quedaron casi sin nada. Los pueblos que habían tenido lugar en el mapa político, fueron borrados de él para ser para ser dibujados en el catastral y luego no aparecieron más que como un punto indiferenciado.

Los pobladores o colonizadores españoles que se expandieron al margen del sistema de encomienda poco o nada podían esperar de los servicios o tributos impuestos a los pueblos indios. Se resistieron a integrarse en la red indígena de relaciones espaciales dado que su supervivencia y desarrollo no dependía tanto de la subsistencia de los pueblos. Estos podían servirse de los indios con más provecho como individuos aislados, haciendo caso omiso en lo posible de leyes e instituciones. Se esforzaron en crear y mantener redes de intercambio nuevas. Las propiedades que adquirieron tuvieron linderos muy diferentes a los de los pueblos. Sus propiedades estaban dentro del límite del altepetl, pero para ellos en su posición de dominantes la propiedad significaba frente a los indios extraterritorialidad. Sus consideraciones económicas para su establecimiento incluían a la fertilidad de la tierra, su utilidad para la ganadería, el clima, la cercanía a centros de población española, la disponibilidad de comunicaciones y otros del mismo orden.

La ocupación de los llanos de Atzompa, región vacía y además el camino más plano y despejado para el transporte de mercaderías europeas, y sobretodo convenientemente orientado hacia Veracruz, desplazó la ruta tradicional del Alto Apulco, dejando a la región olmeca de la Sierra una posición marginal. Los españoles indujeron y forzaron el poblamiento indígena de los mismos por su necesidad de mano de obra para desarrollar la zona, que se denominó San Juan de los Llanos (actualmente Villa de Libres).

Al otro extremo de la Sierra inmediato a su región Teotihuacana-Texcocana destacó como centro de desarrollo de actividades españolas el valle de Tulancingo cuyas tierras fértiles y templadas eran muy valiosas para la agricultura de tipo europeo. El desarrollo de esta zona se vio también favorecido por las vías de comunicación ya que la ruta tradicional de mercaderías que ligaba al altiplano con las tierras bajas no fue abandonada por los españoles, al contrario fue reforzada para mantener el lazo con la llamada "provincia del Panuco"; y por la cercanía al real minero de Pachuca, centro importante de población española en donde se explotaban ricas minas de plata desde 1552, entonces Tulancingo se convirtió en su principal abastecedor de alimentos y mano de obra.

Como consecuencia de estos desarrollos la Sierra quedó relativamente desprovista de incentivos para la colonización española. Los españoles que se asentaron en la Sierra no penetraron mayormente en ella y mucho menos en sus partes bajas más calurosas y enfermizas, sino que se concentraron en las áreas más próximas al altiplano y a las rutas favorecidas por los colonizadores donde el clima era más templado y el terreno menos escabroso, y donde las condiciones favorecían la agricultura y la ganadería de tipo europeo; además el descenso demográfico contribuyó a acelerar el proceso expansivo de los dominadores que reclamaban las tierras desocupadas.

Los encomenderos fueron los primeros españoles en establecer empresas agrícolas en la Sierra, ya que entre estos individuos y sus pueblos había lazos muy estrechos. Los primeros pobladores

españoles mostraron una preferencia mayor por la ganadería que por la agricultura, y especialmente por la cría extensiva de tamaño menor (cabras y ovejas), que se había desarrollado muy bien en las zonas propicias de las tierras altas, por lo tanto fue esta explotación económica típica en los españoles que requería poca fuerza de trabajo y una organización relativamente simple.

El ganado motivo nuevos patrones en el uso de la tierra y el agua, al ser una actividad que gozaba de pocas restricciones espaciales y eso llevó su influencia más allá de los sitios que específicamente se la asignaron. Los colonos ganaderos no tenían la necesidad de apropiarse de muchas tierras porque la ley les permitía llevar a su ganado a cualquier lugar una vez que las cosechas se hubiesen levantado. El carácter trashumante de la ganadería colonial hizo natural que dicha actividad rebasara las demarcaciones de dichas regiones. La ganadería recibió un impulso con la cría de puercos que se expandió notablemente mientras avanzaba el siglo XVII. El paisaje rural cambió muy notablemente con la construcción de cercas, además la acción combinada de los animales y el abandono virtual de algunas áreas de cultivo provocaron la erosión de muchas tierras

La difusión de agricultores españoles y la de los usos y productos que introdujeron fue todavía más lenta. En las tierras más adecuadas como Zacatlan y Tetela, y en general a los más próximos al altiplano se emprendió el cultivo de trigo y cebada. La introducción de frutales como: castaños, manzanos, perales, durazneros, naranjos y otros árboles se expandieron. En la jurisdicción de Huachinango la producción y comercialización del agua de azahar derivada de la flor del naranjo cobró un lugar importante en su economía.

Los comerciantes españoles ligados a la Sierra utilizaron nuevas rutas, que enlazaban los sitios de desarrollo colonial como Pachuca, Tulancingo, San Juan de los Llanos, Puebla y Xalapa. Por otro lado subsisten las redes tradicionales de comercio, especialmente en el ámbito local y regional, fortalecidas por la relativa marginación de la Sierra dentro del mundo colonial y por lo tanto la intervención de los españoles en ella fue moderada. En la mayoría de los pueblos se siguió realizando los habituales mercados periódicos, que se ajustan al calendario cristiano realizándose una vez por semana.

Las innovaciones del siglo XVI incluyeron también la circulación de productos de origen europeo el uso del dinero y el uso de las bestias de carga. El uso de bestias de carga para el transporte constituye la arriería actividad que con el tiempo se consolidara sobre la ruta a Tuxpan como se verá posteriormente.

El comercio de los pueblos serranos era variado porque las condiciones ambientales permitían una diversidad de cultivos y el desarrollo de diferentes manufacturas. Las carencias más significativa era la de sal que tradicionalmente se importaba de Tepeaca y Tehuacan. A parte productos

comunes como maíz, algodón, miel y frutas, algunos pueblos se especializaron en la manufactura de algún producto específico. Por ejemplo Tetela vendía cerámica y raíz de amole (uno de los tipos de raíces útiles como jabón); Zacatlan agave, cal y raíz de amole; algunos pueblos de la jurisdicción de Huauchinango agua de azahar; y Hueyllalpa, Xuxumpango y Xicotepec muebles de madera. Por que respecta a minería, la Sierra es pobre en metales preciosos, solo cerca de la cabecera de Tetela se encontró oro el cual se comienza a explotar en 1580 y con el tiempo se convierte en un centro minero de relativa importancia.

El surgimiento de centros comerciales de tipo español fue el equivalente a la conformación de pequeñas capitales, cuyo carácter dominante se debió más a su evolución comercial que a su predominio administrativo. Algunas de ellas como Zacatlan (que no era sede del corregimiento), Huauchinango y tal vez Tlatlauquitepec, se pueden caracterizar como los centros de un nuevo ordenamiento regional.

La lenta pero constante penetración española produjo con el tiempo un fenómeno de mestizaje demográfico y cultural. Este fenómeno motivó la diferenciación de áreas donde dicha penetración fue significativa frente a la que no lo fue. Tanto en la región Teotihuacana-Tezcocana como en la Olmeca-Tlaxcalteca hubo áreas de mestizaje no así en la Totonaca, más baja y calurosa y alejada de las rutas e intereses españoles.

De este modo la distinción habida en la época prehispánica entre un región texcocana y una olmeca, vigente en las primeras décadas de la conquista se fue borrando en sus partes más próximas al altiplano para dar lugar a una región nueva de creciente mestizaje. Se articulaba sobre las bases que ofrecían esos nuevos centros que se pueden llamar mestizos y estaban destinados en cierto modo por los colonos de Zacatlán. Identificada por el nombre de Bocasierra, fue individualizada por sus habitantes como distintas de las regiones indígenas de más abajo, es decir, las partes más próximas a la costa de las antiguas regiones Teotihuacana-Tezcocana y Olmeca y toda la región Totonaca. Estas zonas permanecían ajenas sustancialmente al proceso de mestizaje, por lo que no veían alteradas sus diferencias culturales.

Los pueblos de indios vieron afectados con la paulatina llegada de pobladores españoles que lentamente ocuparon la tierra y provocaron a contracción física de los pueblos. En consecuencia los indios no solo perdieron propiedades sino que vieron reducirse la jurisdicción sobre la que tenían autoridad. El surgimiento de la propiedad privada hizo de alguna manera irrelevante las divisiones políticas heredadas de la época prehispánica. Las empresas privadas aumentan y demandan más servicios al tiempo que las encomiendas desaparecían o se transformaban en su carácter. Las muestras de una relación individual entre españoles e indios en las que los pueblos quedaban olvidados se hacen cada vez más frecuentes.

A principios del siglo XVII los pobladores españoles de la sierra eran aún pocos, por ejemplo en 1609 Huauchinango alojaba a nueve jefes de familia españoles y Xicolepec solo a tres y además contaba con una fundación de agustinos, en cuanto a Zacatlán se sabe que había muchos y San Juan de los Llanos era una verdadera villa de españoles. Para mediados del siglo dicha población era en la sierra de probablemente 400 individuos. En cuanto a Tulancingo no se sabe con exactitud el dato a principios del siglo XVI, esta era una localidad muy antigua pero nuevo era su desarrollo como centro de población española y de haciendas también muy ricas, a fines de dicho siglo fray Agustín de Vetancurt observaba que había más de seiscientos españoles y mestizos, además de haciendas y ranchos en los que crecía trigo, maíz y lentejas, al lado de reses y caballos.

Los españoles de la Sierra eran muy pocos para fundar una villa o al menos barrio o enclave en los pueblos de los indios, la mayoría de estos se dedicaba a la herrería o la carpintería, la arriería y el pequeño comercio. No se trataba de ricos comerciantes porque la Sierra carecía de mercados importantes que además estaban fuera de las rutas de comerciales.

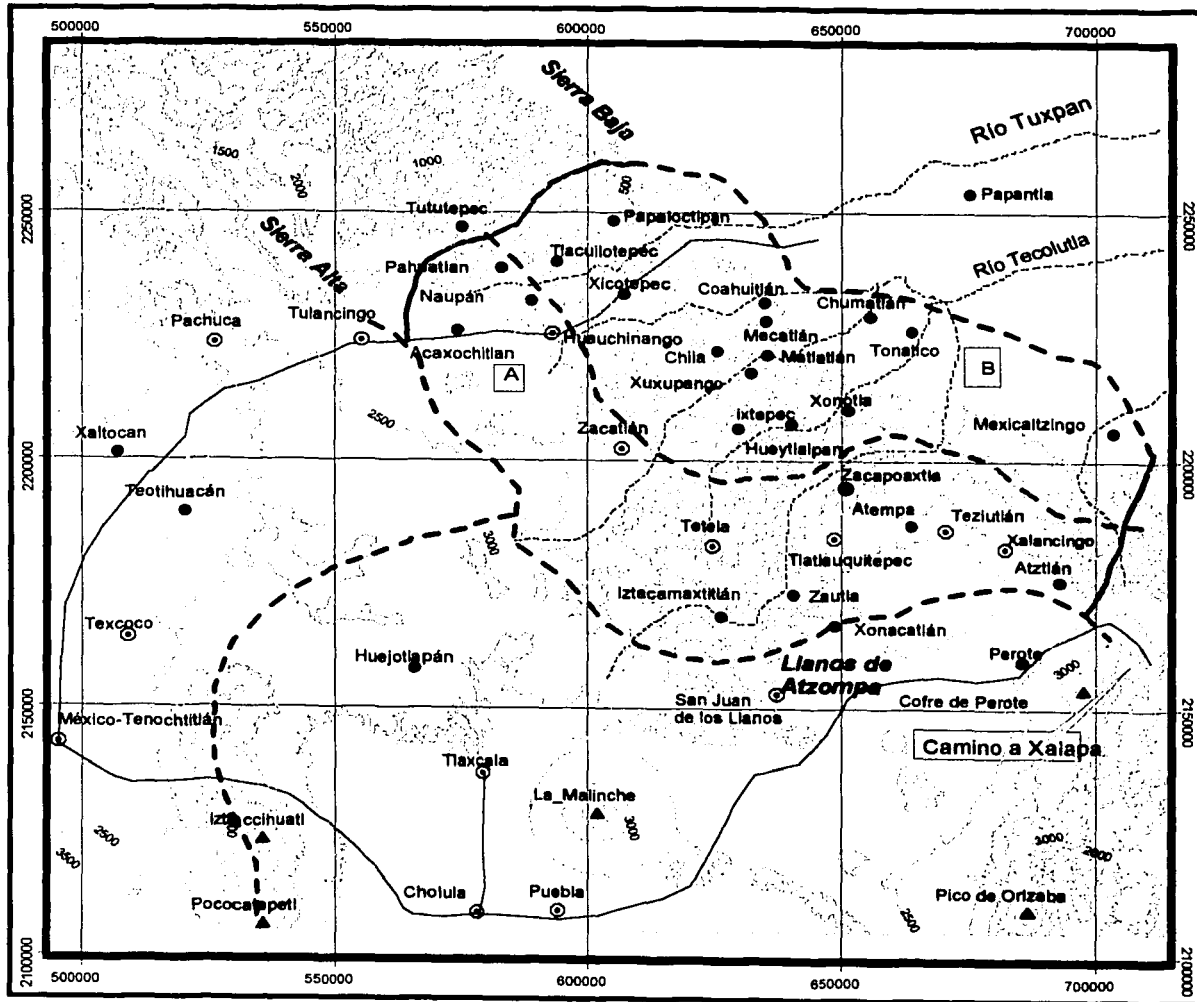
Los mercaderes no sólo vendían vino sino también daban mercancías a crédito lo que originaba muchos abusos, que en algún momento la corona trato de contener. Los pequeños comerciantes españoles y algunos indios desarrollaron pequeños negocios conocidos como tiendas mixtas o mestizas que eran típicas de los pueblos novohispanos. En la segunda mitad del XVII se nota un considerable aumento de la actividad económica de los pobladores no indígenas de la sierra, específicamente en la región de la Bocasierra las cabeceras: Teziutlan, Zacapoaxtla y Huauchinango.

La atracción que ejercían los florecimientos españoles fuera de la sierra libró a los pueblos indios de cierta presión, además para mediados del siglo XVII ninguna de las empresas agrícolas o ganaderas había alcanzado el tamaño o la importancia de otras zonas de la Nueva España.

Sin embargo, en la jurisdicción de Huauchinango, se difundió el *repartimiento de efectos o reparto forzoso* que fue una forma de intercambios desigual o una forma de tributo extraoficial destinado a sostener la administración local, consistía en distribuir diferentes artículos entre los indios que eran forzados a comprarlos tuvieran o no necesidad de ellos, o bien en distribuir algodón e hilo para que los indios hilaran o lo tejieran pagándoles poco o nada por su trabajo; esto debe atribuirse a la posición de dicha ciudad sobre la ruta comercial relativamente importante que ligaba al altiplano con la costa de Tuxpan y con la provincia de Pánuco.

También la población de la Sierra se vio sometida por medio del *repartimiento* que fue sistema de reclutamiento remunerado, forzoso y rotativo que empezó a funcionar a partir de 1590. Este se hizo con el fin de aligerar la carga sobre los indios y sobre todo para que otros españoles y no solamente los encomenderos pudieran beneficiarse de esta mano de obra. Consistía en semanalmente reclutar en cada pueblo a un porcentaje determinado del total de tributarios, que se

Mapa 5. REGIONES COLONIALES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Pueblos originales de la Sierra y sus primeros derivados
- ⊙ Principales centros de poblamiento español
- - - Limite de Regiones
- ~ ~ ~ Limite de los Pueblos de la Sierra
- ~ ~ ~ Principales Rutas de Intercambio
- ~ ~ ~ Curvas de Nivel
- · - · - Rios

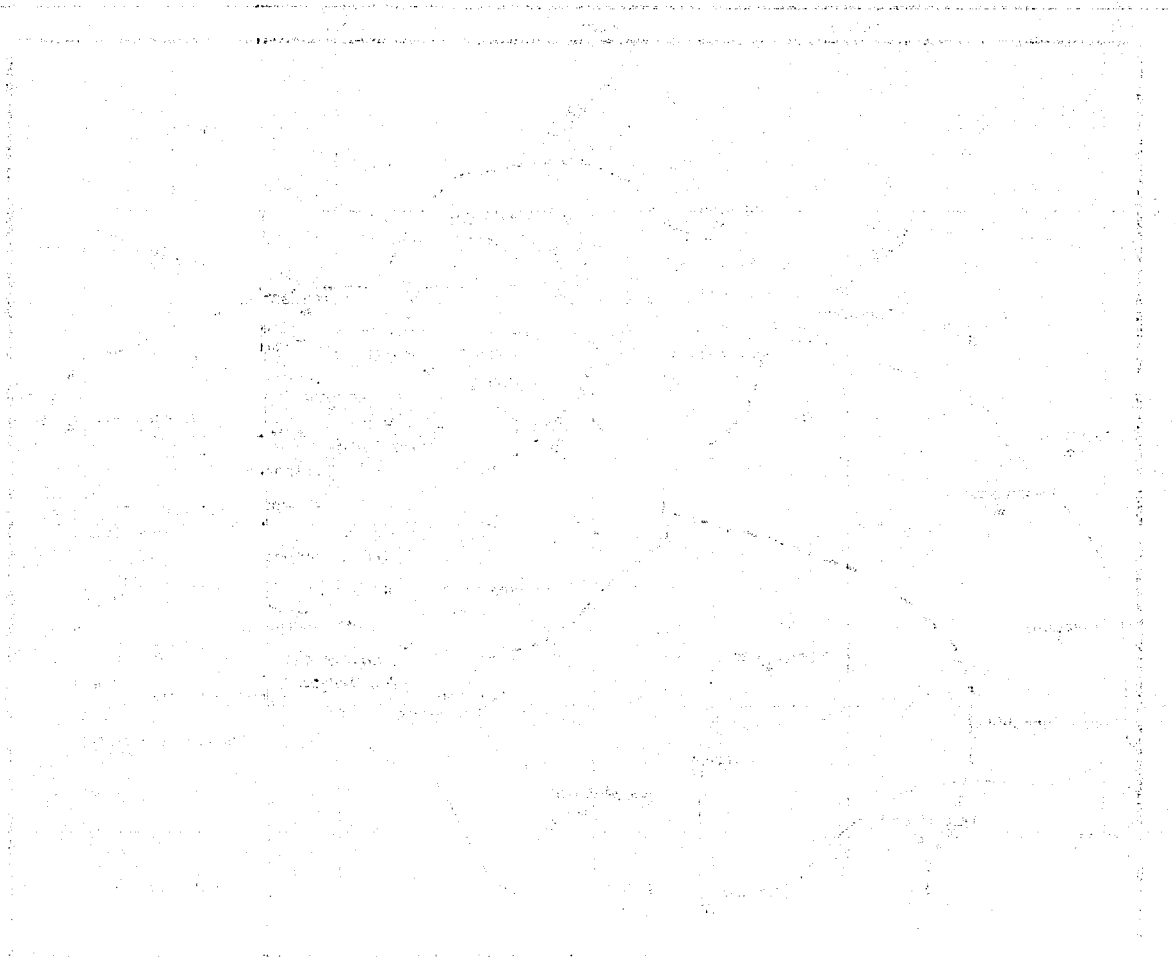
Regiones Serranas:

- A Boca Sierra
- B Totonaca

20000 0 20000
Kilometros

Fuente: Modificado de García (1987).

GROUND WATER



enviaban a servir durante una semana a las personas o instituciones (caciques, oficiales de república, comunidades, encomenderos, conventos, oficiales reales, clérigos, instituciones españolas de todo tipo y desde luego pobladores) que requerían de mano de obra a cambio de una remuneración preestablecida. Dentro de la Sierra las empresas económicas locales eran pequeñas por lo que no exigían una excesiva mano de obra probablemente los destinos del repartimiento eran: servicios domésticos, agricultura en pequeña escala y obras públicas. El repartimiento tuvo poca importancia en la parte oriental ya que en las regiones adyacentes no hubo explotaciones minera, y las haciendas y estancias de los llanos se desarrollaron predominantemente sobre la base de un trabajo libre asalariado, lo que puede explicarse a su necesidad de atraer mano de obra permanente y estable a una zona anteriormente despoblada, y en la zona de Xalapa gran parte de la demanda de mano de obra estuvo cubierta por esclavos negros.

La práctica del repartimiento marcó el principio de un nuevo periodo en la historia de muchos pueblos serranos en especial en los de la Bocasierra región surgida de la red colonial y cuyas características de mayor mestizaje y más relación con el altiplano se fueron estrechando cada vez más. Otro rasgo que la individualiza se manifestaba en una abierta explotación de sus recursos en beneficio de áreas vecinas.

Las vicisitudes que sufrió la Bocasierra occidental o próxima a Tulancingo - ligada a lo que ocurría en la Ciudad de México- fueron diferentes a las conocidas en la Bocasierra oriental o inmediata a los llanos ligada más a Puebla. Estos dos espacios a partir de la segunda mitad del siglo XVII pueden ser considerados como regiones individuales.

Por otro lado las partes más alejadas del centro de la nueva España antes pertenecientes a la región olmeca y texcocana, perdían viejos rasgos distintivos y se perdían con el grueso de la antigua región totonaca, esta zona se vuelve marginal, por su aislamiento, su escaso mestizaje y su inclusión en una tierra baja y calurosa. Este espacio ya no es exclusivamente totonaca pues compartía rasgos cada vez menos diferenciados con pueblos de diferentes tradiciones históricas-ya para entonces muy antiguas - además de que la lengua totonaca tendía a replegarse (Mapa 5).

2.3 LA SIERRA EN EL MÉXICO INDEPENDIENTE

2.3.1 La Arriería

Un documento de 1806 señala que en la región denominada como "Partido de Guauchinango", a la cual pertenecía el área en estudio, había 76 pueblos con un total de 39 934 habitantes, de los cuales el 71.2 % eran indios (tononacos, náhuatl y otomíes), el 1.8% españoles y el 27% mestizos y otras castas. Los indígenas subsistían de la pesca de bobo en los ríos y de pequeñas siembras de maíz, chile y frijol que realizaban en sus tierras, y a la fabricación de piloncillo. La concentración de la población indígena se presentaba preferentemente en las zonas más abruptas como los valles profundos de los ríos, debido a que corresponden a suelos derivados de roca calcárea muy rica en minerales como el fósforo y el potasio favorables al cultivo de maíz. El sistema de cultivo tradicional era el denominado *roza, tumba y quema* el cual se apoyaba en ciertas prácticas que aceleraban la recuperación del suelo y en al propiedad comunal de la tierra.

Existían también varias haciendas y ranchos algunos de "labor", dedicados al cultivo de cereales como maíz, cebada y trigo, otros se dedicaban a la cría de ganado vacuno. Otras actividades eran el artesanado, el tráfico en la compra y venta de ganados y de pescado, y la arriería (Commons, 1971). Ésta última actividad hasta antes del año de 1940 en la zona fue la principal rama del comercio estaba constituida por la arriería, ligada al transporte de bienes desde el Puerto de Tuxpan a la capital, teniendo como paso obligado Huauchinango. Ésta ciudad fue conocida como "La puerta de oro", asentándose en ella numerosos comercios: tiendas de abasto, fabricas de aguardiente y cohetería, sastrería, jabonerías, curtidurías, zapaterías y platerías (Sandalo, 1945). Desde esta ciudad se controlaba el intercambio de las mercaderías extranjeras y exportaciones a Europa, y se cobraba un amplísimo crédito tanto en México como en Tuxpan que fue el puerto más importante por ser el más cercano a la metrópoli. En 1873 al abrirse el tráfico por ferrocarril entre la México-Veracruz cesa el auge de Tuxpan y como consecuencia Huauchinango se empobrece emigrando casi la mitad de los vecinos.

Las localidades que conformaban la región oriental de la Sierra se encontraban comunicadas entre sí por medio de brechas y caminos reales o de herradura. El medio más efectivo para el transporte de mercancías era a lomo de bestia a falta de la infraestructura necesaria para el transporte de vehículos automotrices o del ferrocarril (Ortiz, 1989). Fue entonces, el sistema de arriería el único medio de transporte para la comercialización tanto de los productos de la región, como de los recursos manufacturados que requerían los mestizos, a lo largo de las rutas que comunicaban al centro del país con la costa veracruzana y con la región de la huasteca, así como internamente en la accidentada Sierra. La red de transportes comerciales se mantuvo en varias escalas hasta antes

obligado, favorecía intercambios recíprocos, es decir la distribución de productos a lo largo del camino, como eran las manufacturas provenientes de la Ciudad de México que demandaban las comunidades que cruzaban los arrieros en sus rutas habituales, a las cargas también se iban adicionando productos locales como mamey, mango zarzamora; y como puente para las importaciones y exportaciones.

Entre los poblados nodales más importantes en las rutas de transporte se encuentran las actuales cabeceras municipales de Xicotepec de Juárez y Tlacuilotepec. Estos poblados a finales del siglo XIX y durante las tres primeras décadas del siglo XX, se caracterizaron por ser un centro importante de producción, acopio y distribución, en la porción oriental de la Sierra Norte de Puebla, dichas actividades estaban monopolizadas por un grupo minoritario conectado directamente con las exigencias del mercado regional.

El sistema de arriería tuvo dos modalidades: las grandes caravanas con largas rutas y pedidos establecidos previamente y el de arrieros libres que cubrían distancias menores que unían a pequeñas comunidades. Las principales rutas de estas caravanas que llegaban a alcanzar hasta 500 mulas las cuales cubrían la ruta principal de la Sierra que iba de México al puerto de Tuxpan pasando por Tulancingo, Huauchinango, Xicotepec, Coyutla, y Papantla; Otras rutas importantes fueron: la de Huauchinango-Huejutla, pasando por Xicotepec, Mecapalapa, Ixhuatlán de Madero y Chicontepec; Xicotepec-Tuxpan, pasando por Venustiano Carranza, y Tihuatlan; Tulancingo-Pantepec, Pahuatlán, Tlacuilotepec y Tlaxco. El camino de México a Papantla pasando por Apizaco, Zacatlan, Amixtlán, Coyutla tuvo gran importancia ya que de los dos últimos puntos se partía de lo más accidentado de la Sierra donde todavía los últimos años el medio de transporte más efectivo son las mulas. La ruta a la huasteca partía de Tulancingo a Pahuatlán, llegando a Metaltoyuca y de allí a Huejutla; aunque también de Tuxpan se podía entrar a Huejutla y de ahí a la Huasteca.

Estas grandes rutas eran cubiertas por empresas comerciales que controlaban grandes atajos de mulas y que tenían su sede en los grandes centros económicos de la Bocasierra, como Huauchinango. Los arrieros que cubrían esta ruta también hacían encargos por su cuenta, al igual que los arrieros que trabajaban independientes comerciando en pequeñas zonas conectadas con algunos de los centros económicos mayores a los cuales llevaban los productos agrícolas de sus pueblos, y llevando a estos los abarrotos y manufacturas que allí se necesitaban.

El frecuente arribo de caravanas de mulas en los puntos nodales de las rutas cargadas de diferentes productos y mercancías incentivó la actividad comercial. El movimiento comercial más importante se registraba en los días domingos del mercado, durante el cual asistían campesinos mestizos e indígenas de la cabecera y localidades vecinas para ofrecer sus productos de maíz piloncillo, frijol y de recolección a los intermediarios locales quienes se encargarían de la reventa de estos artículos en comunidades alejadas.

El desarrollo de la arriería requería una gran cantidad de bestias de carga, cuya manutención solo era posible para aquellos que contaban con recursos suficientes para ello, tales individuos eran los eran los intermediarios más grandes al mayoreo quienes conformaban el grupo de los grandes comerciantes, y que a su vez eran los grandes propietarios. Los grandes comerciantes aseguraban los intercambios locales y regionales, garantizando la compra directa de la producción a partir de la usura basada en los sistemas de compra a crédito. Así como el abastecimiento continuo de piloncillo y maíz, a precios bajos necesario esta último como forraje para las bestias de carga

2.3.2 El Siglo XIX

Para México el período anterior a la independencia se caracterizó por una constante extracción de recursos. Esto significó un bajísimo desarrollo de las fuerzas productivas y el mantenimiento de relaciones sociales de producción con características precapitalistas para permitir a las metrópolis un desarrollo capitalista más acelerado. Durante los primeros años de la independencia esta situación no cambió sustancialmente.

El período que se inició con la guerra de independencia hasta poco antes de finalizar el siglo XIX, se caracterizó por conmociones internas, guerras civiles e invasiones, lo cual repercutió sobre la población al provocar la destrucción de varios pueblos, el abandono de campos de cultivo del comercio y de otras actividades.

En cuanto a los tres municipios estudiados las dificultades topográficas sobre todo en los territorios pertenecientes a la zona baja, los mantuvieron parcialmente aislados del interés de las grandes explotaciones comerciales hasta principios del siglo XX. Las tierras estaban bajo el control de comunidades indígenas mayoritariamente, aunque la situación de los poblados ubicados dentro de las rutas de la arriería como es el caso de Xicotepec de Juárez y Tlacuilotepec es diferente al ser poseída la tierra por mestizos y además no solo eran únicamente puntos de paso sino un punto de recepción de productos locales como maíz para forraje y de piloncillo para la producción de aguardiente se dedicaban en sus alrededores un gran número de hectáreas para su producción. En el caso de Xicotepec desde mediados del XIX se implantaron algunas haciendas ganaderas y silvícolas (Campos, 1984).

Si bien la propiedad privada había sido introducida por los españoles en el siglo XVI, aún posteriormente a la guerra de independencia existían tierras comunales, a las que los gobiernos liberales tratan de arrebatar su carácter comunal a partir de la expedición de leyes y a la acción de las compañías deslindadoras de tal forma que se llevó a cabo una gran expropiación de tierras. El objetivo era convertir a los pequeños comuneros en propietarios.

Durante el porfiriato nuestro país fue el destino preferido de las inversiones extranjeras tanto europeas como norteamericanas, las cuales propiciaron un crecimiento económico y una relativa industrialización basada en la exportación de productos mineros y agrícolas. Este modelo llevó a la parcial destrucción del sector tradicional proveedor de alimentos para el consumo interno debido a que la mayoría de las comunidades fueron absorbidas por las grandes haciendas y las que no guardaban algún tipo de relación con ellas.

La ley de colonización obligar a la apropiación privada de la tierra provocó un cambio drástico en la organización económica y social de las comunidades al dañar el sistema agrícola tradicional, y dando lugar a un trastorno tanto en la organización política al imponer la consolidación del sistema caciquil de explotación de los campesinos nativos. El fraccionamiento de la tierra el caso de en la Sierra se hace entonces con dificultades, por el hecho de que dicha medida provocaba el desmembramiento de una organización social, donde se ponía en juego, para las comunidades tanto su relación con la tierra como su relación entre ellos mismos, de tal forma que en 1891 se presentaron enfrentamientos entre campesinos totonacos y comisiones deslindadoras, ante esta situación el gobierno decidió realizar un reparto en forma de grandes lotes, cada uno tendrá un número de accionistas o condueños (Naveda citado por Ortiz, 1995).

Cabe mencionar que la integración de la Sierra a la economía nacional se debe en gran parte a la acción de varias compañías quienes invierten en infraestructura a principios del siglo XX, algunas de éstas son:

- ▶ Compañía mexicana de luz y fuerza motriz, utilizando las caídas del río Necaxa para la generación de energía para el Distrito Federal, Pachuca, Real del Monte, Huauchinango así como los campos de petróleo de Poza Rica.
- ▶ Compañía petrolera el Águila, quien instaló el oleoducto México Poza Rica.
- ▶ Compañías constructoras de caminos, que construyeron cruces de caminos con el fin de unir a las poblaciones de auge comercial del Golfo como Tuxpan y Papanitla con poblaciones de la mesa central como Tulancingo, Pachuca y el DF.

2.3.3 El Periodo Posrevolucionario

A partir de la revolución de 1910 a 1917, con la destrucción de gran parte de las grandes haciendas, las formas de organización campesina sufren un cambio importante, surgiendo lo que se conoce como caciquismo, que de acuerdo con Paré (1976) "es un fenómeno de mediación política caracterizado por el ejercicio informal y personal del poder para proteger intereses económicos individuales o de una fracción", las formas de producción campesinas se ligan al capital mediante relaciones comerciales desiguales y el crédito usurero.

El movimiento revolucionario, señala el principio de la desestabilización política y económica de la región. Los años posteriores a la revolución mostraron las convulsiones típicas de las luchas por la tierra entre indígenas y fuefeños, así como estructuras políticas locales promovidas por los jefes regionales o caciques. Desde los últimos años del XIX y principios del XX llegaron a la región varios colonos originarios de otras zonas, los cuales también acapararon tierras, algunos grandes extensiones.

Es a partir de la revolución y de la construcción de la carretera México-Tuxpan que la región comienza a integrarse al resto de la economía mercantil al favorecerse la apertura de extensas superficies ociosas al cultivo de productos comerciales como la carne y el café, y de otros productos tradicionales como plantas medicinales y aromáticas, maíz, frutales, madera, gomas y resinas, animales salvajes, reptiles, etc.

La carretera México-Tuxpan se terminó de construir a finales de los años 40s uniendo las ciudades de la costa con el centro del país cruzando por los poblados de Xicotepec y Huauchinango, posteriormente se construyeron caminos de terracería que unieron las poblaciones al interior de los municipios. Esta carretera favorece el desarrollo de las poblaciones de Huauchinango y Xicotepec, ambos al lado de la carretera nacional, denotándose un incremento comercial que se refleja en la construcción de nuevas y más cómodas construcciones destinadas al uso habitacional como al de servicios. Además se favoreció la formación de haciendas ganaderas y agrícolas. En el tramo Huauchinango-Xicotepec se construyó una carretera secundaria que va de los poblados Dos Caminos a El Pozo, comunica con el interior de Zihuateutla, y permitió la colonización de nuevas tierras

Por lo que respecta a la propiedad de la tierra dos procesos se manifiestan paralelamente y de manera contradictoria: por un lado, la expropiación y privatización de tierras comunales que se produce generalmente de manera violenta, por otro lado el establecimiento de ejidos como resultado de la reforma agraria promovida por los gobiernos posrevolucionarios, acompañadas de cambios en los usos de suelo dirigidos hacia actividades agrícolas comerciales. La desposesión de las comunidades indígenas y la estructura de un poder local avalado por el sistema político y económico nacional, ocasionan que a partir de los años 40s que la economía campesina entre en crisis y no ejerza más su hegemonía en la región. En estas condiciones la implantación de nuevas empresas capitalistas dedicadas al cultivo comercial del café se hará sin dificultades.

La dotación de tierras a los ejidos es en general insuficiente y de mala calidad, pero de alguna manera sirve para calmar a los campesinos descontentos, que se verán forzados a practicar una economía de subsistencia, misma que proporcionará más tarde fuerza de trabajo barata para las unidades capitalistas. La propiedad privada de la tierra debió afectar aún más a la organización social de la comunidad, perdiéndose el poder de control de ésta sobre los individuos. Además de que la apropiación en forma privada por parte de un sólo individuo de una extensión grande de

tierra, retira esta tierra de la tierra que la comunidad posee para la rotación de las parcelas cultivadas mediante el sistema de roza, tumba y quema, obligando a los miembros de la comunidad a acortar el periodo de barbecho lo que va acompañado de un deterioro de la fertilidad del suelo. La estructura agraria se transforma de esta manera y provoca con el tiempo una clara diferenciación entre la economía campesina vinculada a los ejidos y a las pequeñas parcelas de propiedad privada quienes dedicaban sus tierras laborales a los cultivos alimenticios como maíz frijol y legumbres, y la economía capitalista concentrada en las fincas cafetaleras y ganaderas. Los propietarios de estas unidades, junto con los dueños de los ranchos cafetaleros de la zona subtropical y los patrones de las haciendas de las tierras frías, ejercían el control económico y político en la zona oriental de la Sierra. La falta de carreteras y el aislamiento de las pequeñas unidades, hicieron invulnerable este poder.

En el caso de Tlacuilotepec las cosas se dieron de forma muy diferente ya que como se mencionó anteriormente, fue un punto estratégico para el desarrollo de la arriería por lo que la construcción de la carretera dio un duro golpe a su economía al abandonarse los cultivos de caña de azúcar y maíz en el periodo que abarca los últimos años de los 30s y principios de los 40s. La sustitución de cultivos se debió a diferentes causas, una de las cuales fue la pérdida del mercado regional y ciudadano para el piloncillo como materia prima, muchas de las pequeñas destiladoras de aguardiente fueron cerradas, al ser tratadas de legalizar por la Secretaría de Hacienda para gravarlas. La clandestinidad de éstas ya no fue posible por la interferencia de la secretaría con la imposición de tarifas y estrictos controles de calidad. Con respecto al abastecimiento de panela en la Ciudad de México ésta comenzó a recibir panela de mejor calidad y a mejores precios de otros lugares, la poca demanda redujo el número de hectáreas dedicadas al cultivo de la caña, quedando reducida a una demanda puramente local. Los grandes y medianos propietarios más prudentes buscaron actividades que resultaran más rentables y menos riesgosas, como la ganadería de tipo extensiva en las laderas y las vegas de los ríos. El cultivo de maíz quedó reducido a la pequeña producción de autoconsumo, debido a la contracción de la demanda por el abandono de la arriería que implicaba para su sostenimiento la alimentación de un elevado número de bestias. En resumen, la producción local encaminada para satisfacer la demanda de un mercado interno y regional conformado por extensas vías comerciales decayó para dar paso a otros que cubrieran las nuevas exigencias mercantiles. Con la desaparición de la arriería muchos de los que fueron arrieros se dedicaron posteriormente al comercio en gran o pequeña escala y al transporte con camiones.

2.3.4 El Desarrollo de la Actividad Cafetalera

Los cambios en la estructura agrícola se dieron de manera diferencial en la zona bajo estudio de acuerdo principalmente a los intereses de los grupos de poder, a la posición de los lugares en el nuevo sistema de comunicaciones y a las nuevas demandas de productos.

El estado que se forma durante el periodo cardenista consigue un mayor poder y una mayor estabilidad, en parte por la utilización de organizaciones campesinas, ya que el estado surgió como el heredero de las reivindicaciones agraristas por las que lucharon los campesinos. La agricultura se adapta a las necesidades del desarrollo industrial, de tal forma que se fomenta el cultivo de productos de exportación, como el café, para la obtención de divisas necesarias para el desarrollo de la industria.

La mayor parte de las dotaciones de bienes de ejidos de la región fue realizada en los años 40s. Las irregularidades en la cantidad y calidad de las tierras repartidas provocó diferencias económicas entre los ejidatarios de un mismo municipio, la mayor parte de las dotaciones definitivas estaban constituidas por las tierras más abruptas, sin desmontar y que no pertenecían a las grandes propiedades privadas.

A mediados de los años cincuentas la actividad cafetalera se expande enormemente en la mayor parte de la porción nororiental de la Sierra – sobre la ruta a Tuxpan- en áreas de origen ígneo con deficiencia de fosfato, por lo que no era adecuada para los cultivos tradicionales. Poco a poco la zona correspondiente al municipio de Xicotepec, se convirtió en la primera productora de café, debido a la elevada capitalización del suelo por parte de productores de gran escala con dinero del extranjero (de inversión alemana fundamentalmente) y por el impulso del Inmecafé. A principios de los años setentas, la novedosa política del gobierno hacia la cafecultura causa un impacto determinante en el posterior desarrollo cafetalero de la zona. Los programas aplicados lograron involucrar al cultivo al pequeño propietario y estimuló a un mayor número de medianos propietarios los cuales se organizaron a partir de Unidades Económicas de Producción.

El incremento de la producción de grano fue acompañado por la formación de una serie de organismos cafecultores, de los cuales destacó la denominada Sociedad Agrícola de Pequeños Productores de Café SAPPC (dependiente de la Confederación Nacional de Productores) por haber logrado el reconocimiento del café tipo Villa Juárez para ser vendido a mercados de exportación como granos de altura con aroma y sabor adecuados al gusto de los consumidores del extranjero. La apertura hacia este mercado le valió un precio competitivo con respecto a otras zonas cafetaleras, impulsando a nivel regional animo a los medianos propietarios a seguir con el cultivo de café.

El municipio de Zihuateutla es de poblamiento reciente, se remonta a los últimos años del siglo XIX y sobre todo en los primeros años del siglo XX cuando llegaron a la región varios colonos no originarios del municipio, quienes no habían desarrollado un sistema agrícola adaptado a la región por lo que desmontaban superficies y sembraban sin descansos, hasta que las tierras al no poder usarse más se convertían en pastizales y eran entonces rentadas a un ganadero, ó si podían ellos mismos compraban algún ganado. A fines de los años treinta cuando los terratenientes eran oficialmente perseguidos, varios de éstos promovieron la conformación de ejidos, cabe mencionar que comunidades alejadas de los intereses de algún cacique no fueron integradas al sistema ejidal. Este sistema fue una forma de someter a las comunidades tradicionales de la región al sistema caciquil de explotación y con ello se vieron también minadas las bases de la existencia de su sistema agrícola.

La población del municipio creció velozmente y la distribución desigual de las tierras creció aun más rápidamente, creando innumerables conflictos. En 1950 ocurre un gran cambio en la zona, en ese año un individuo llegado de Poza Rica compró una gran extensión de tierras que revendió en lotes a cafecultores nacionales y extranjeros. En pocos años, una gran parte del municipio de Zihuateutla quedó convertida en una inmensa plantación de café, que en los ochenta correspondía a 27 propietarios de los cuales varios son extranjeros. Esta nueva zona cafetalera es la que proporciona los rendimientos más altos en el país. La investigación de campo hecha por Kraemer y Solórzano (1990), mostró que los rendimientos promedios para esta zona cafetalera están en 9 243 kg. por hectárea mientras que el rendimiento promedió nacional es de 3 075 kg. por hectárea y para fincas mayores a 20 hectáreas es de 6 250 kg. por hectárea. Para facilitar el transporte del producto a estas fincas se construyó una carretera asfaltada que llega hasta el centro de la zona cafetalera. Los grandes ejidos dedicaron casi la totalidad de sus terrenos en pastizales y en huertas de café. Los pobladores indígenas originales se mantienen aún en las zonas más abruptas, produciendo en ejidos parcelados o pequeñas propiedades minifundistas.

Tanto en Xicotepec como en Zihuateutla se desarrolló el sistema de relaciones sociales de producción denominado *patrón peón*, Nolasco (1985) el cual se basaba en la propiedad de una gran finca de café ya sea por un propietario nacional o extranjero, en la cual los peones asalariados cortan el café y lo llevan inmediatamente al beneficio donde lo transforman y ahí mismo se tramita su exportación, el pago de estos se hacía en muchos casos en especie, como maíz.

Antes de la expansión comercial del café la forma de producción campesina se basaba en la explotación de tres parcelas: la milpa, la huerta y la destinada a la caña de azúcar. La parcela de café se encontraba tradicionalmente cerca de la casa formando parte del huerto familiar, la plantación de café era producida bajo abundante sombra por lo que casi no era objeto de atención, ya que la vegetación crece muy lentamente en estas condiciones y solo se hace una ligera limpia con machete al año; tal sistema de cultivo reportaba muy bajos rendimientos, pero la

abundancia de tierras compensaba las ganancias y así el campesino podía obtener un pequeño ingreso monetario con la venta de su café sin distraer la fuerza de trabajo familiar que era necesaria para las labores de los cultivos anuales

La expansión del cultivo en el municipio de Tlacuilotepec, se dio a partir del interés de algunos pobladores conectados con la SAPP, quienes mediante los trámites necesarios lograron que un ingeniero del Inmecafe, llevara hasta allí un programa de fomento técnico para incrementar el cultivo en el municipio en los años 70', aunque la respuesta a ese programa no alcanzó los niveles esperados al sólo quintuplicarse el número de productores. La mayor parte de producción se procesaba en bola seca, se trasladaba a lomo de mula para ser vendida posteriormente en los poblados de Pahuatlán o en Xicotepec de Juárez, siendo éste último el lugar preferente de venta al ofrecer mejor precio de compra. La escasa producción en cereza era destinada a los rústicos beneficios de Pahuatlán que transformaban el grano con despulpadoras manuales y lo secaban en amplios tendales. Poco a poco se estableció el cultivo de café como dominante primero entre los medianos productores, y después entre los pequeños, quienes en principio no contaban con los recursos suficientes para hacer la inversión en una huerta de café, sin embargo serán el sector sobre el cual se difunde más el cultivo con las políticas de fomento (Cuadro 3).

Cuadro 3. LOS PRODUCTORES DE TLACUILOTEPEC			
AÑO	No. de socios	No. de Sociedades	No. de Has. Sembradas y Comprometidas
1973	434	15	1 133
1986	1 165	32	2 568

Fuente: Elaborado por Ortiz, 1989, con datos de INMECAFÉ

La participación del estado en el proceso de transformación de la región por medio de asistencia técnica y créditos otorgados a los productores además de la comercialización que se efectúa en los centros de compra y de beneficio a partir de los 70s, dan cierta seguridad a los productores con respecto al precio y ha permitido a los campesinos que tenían solo cultivos de subsistencia, transformarlos total o parcialmente en cafetales. La transformación de las milpas en cafetales se debía a la circunstancia de que una hectárea de café rendía más económicamente que una sembrada con maíz y frijol, desde entonces se dedicaron las mejores tierras cafetal, sin embargo, las características propias de este cultivo perenne no permiten obtener beneficios inmediatos, el problema planteado era como sobrevivir durante los primeros tres o cuatro años, la solución adoptada fue la emigración temporal a las ciudades, comenzando aquí el flujo de migración que se mantiene y acentúa en los últimos años.

2.4 LA ACTUAL ESTRUCTURA CAFETALERA

De acuerdo con la consideración de autores como Stern (1966) y Paré (1970) la zona cafetalera en estudio pertenece a una región nodal que guarda como centro la cabecera municipal de Xicotepec de Juárez, presentándose como un área de fuerte interacción social y económica alrededor de dicho centro rector, en la cual aunque el conjunto de los lugares sea heterogéneo (pueden tener características étnicas y económicas distintas) se complementan y mantienen entre sí por la intensidad de los intercambios en función de la actividad cafetalera. La integración de la zona, toma en consideración la delimitación de zonas cafetaleras elaborada por Nolascó (1985), dada por las redes de comercialización del grano y por la concentración de los beneficios húmedos, en los grandes centros de recepción los cuales se asocian a las ciudades más desarrolladas, más urbanizadas y de mayor tamaño poblacional, que operan también como centros de distribución de otros bienes. La consideración de dichas redes muestran el paso de los bienes producidos que se convierten en mercancías de alto costo como el café, que en el transitar en su ruta ha permitido que el precio salga de las manos del productor y se acumule en los centros.

El sistema de ciudades regional toma como eje dos localidades el centro nodal Xicotepec de Juárez y como centro secundario Villa Ávila Camacho conocida localmente como "La Ceiba", ambas concentran el proceso de beneficiado registrando mas de la mitad del número de beneficios con una alta capacidad instalada, y por lo tanto es a donde se concentra la comercialización de la cereza y de el pergamino y café oro (verde). Es importante mencionar el caso de Zihuateulla donde se presentan unidades de producción que integran todo el proceso de transformación hasta la obtención del café oro por lo que existe un alto número de beneficios dispersos (Cuadro 4).

Cuadro 4. BENEFICIOS

Municipios	No De Beneficios Secos	No. De Beneficios Húmedos	Capacidad Húmedos (Qq)	Capacidad Secos (Qq)
Amixtlan	3	*	95	*
Huauchinango	1	*	300	*
H. Galeana	5	*	210	*
Jalpan	6	1	1180	45
Jopala	6	1	1060	60
Juan Galindo	1	2	30	400
Pahuatlan	6	*	305	*
Sn. Felipe Tep.	1	*	45	*
Tlacuilotepec	3	*	125	*
Tlaola	5	1	850	600
Tlapacoya	5	*	265	*
Tlaxco	6	1	365	60
V. Carranza	1	*	120	*
Xicotepec	27	14	8210	7205
Zihuateulla	16	6	4015	2550
Total	92	26	17175	10920
* Sin Datos				

Fuente: FIRA Agencia de Xicotepec Puebla, 1998

La estructura de producción se conforma por varios tipos de productores, de acuerdo con los organismos estatales se puede distinguir el "sector social" correspondiente a los productores con menos de cinco hectáreas de cafetal, esta clasificación no resulta muy útil considerando el elevado número de productores con menos de una hectárea. La imposibilidad de contar con un patrón de productores no permite una clasificación completa, pero básicamente pueden distinguirse pequeños, medianos y grandes productores, que si bien se diferencian por el tamaño de la propiedad resulta también determinante el nivel de productividad. La tenencia de la tierra no representa forzosamente un factor de diferenciación en el comportamiento económico de los productores no existe diferencia significativa entre ejidatarios y pequeños productores cuando tienen recursos similares. Las grandes diferencias de productividad corresponden sin duda a la disponibilidad de capital, lo cual se refleja en la tecnología empleada que permiten en el caso de las grandes fincas una inserción directa con la agroindustria.

La comparación entre el número de productores de 1969 y 2001 muestran un gran aumento en el número de productores y en la superficie; sin embargo, el promedio de superficie por productor se reduce (Cuadro 6).

Cuadro 5. PRODUCTORES Y SUPERFICIE 1969 y 2001						
Municipio	1969*			2001**		
	No. Productores	Superficie ha.	Promedio	No. Productores	Superficie ha.	Promedio
TLACUILOTEPEC	103	551	5.35	1 577	2 346	1.48
ZIHUATEUTLA	503	3 427	6.81	1 348	2 239	1.66
XICOTEPEC	494	2 022	6.08	1 552	3 117	2.00
TOTAL	1 100	9 975	9.08	4 477	7 702	1.07

** Los datos no son los resultados definitivos se obtuvieron por visita a las oficinas distritales, solo se refieren al sector social (productores con menos de 5 ha.).
Fuente: * INMECAFÉ, 1970. ** Consejo Mexicano del Café.

La reducción de la superficie por productor puede corroborarse en el trabajo elaborado por Campos (1984) quien registra desde los años cuarentas a principios de los 80s una disminución a casi la mitad de la superficie laborable por habitante lo que dificultó la sobrevivencia campesina obligándolos a vender su fuerza de trabajo.



2.4.1 El Sistema de Relaciones de Producción

En la presente región cafetalera conviven una economía campesina de subsistencia y una economía exportadora basada en grandes plantaciones comerciales ligadas directamente a grandes y medianas empresas capitalistas. La economía campesina se caracteriza por lo reducido de las superficies cultivadas que dependen de las lluvias para su aprovechamiento, de la utilización del *sistema de roza tumba y quema* en la milpa para la producción de maíz, en las zonas de ladera, el cultivo de café cuando las condiciones ecológicas lo permiten, y la explotación del bosque o selva para la obtención de leña y algunos productos alimenticios. Según Díaz-Polanco (1977), el campesino de la Sierra Norte de Puebla se agrupa en comunidades campesinas; su orientación a la autosuficiencia se liga a una cultura agrícola maicera y legendaria enfocada a crear valores de uso y no de cambio por lo que puede prescindir del mercado, pero esto no significa que la comunidad no tenga que establecer valores mercantiles con otras comunidades y con la sociedad capitalista al vender su mano de obra y parte de su producción. La importancia del café para estos campesinos reside en que origina un ingreso efectivo para su hogar. En las labores agrícolas de siembra, limpia y cosecha de café, estos productores dependen de la mano de obra familiar, a la que se suman a veces, la contratación de jornaleros locales o los arreglos locales tradicionales para el intercambio de mano de obra agrícola.

El capital generado en las grandes fincas a partir de la posesión de la tierra y del control de la mano de obra les ha permitido transferirlo a otros sectores, esto es al sistema financiero y agroindustrial, lo que les permite ser con frecuencia finqueros dueños de una plantación, así como ser el dueño de un beneficio y operar además como prestamista y acaparador.

La integración de la estructura productiva se da a través del sistema de mercados citadinos quien ordena económicamente una región. Los beneficiadores, comerciantes y financieros del café utilizan las redes de comercialización del mercado tradicional¹; con ello no solo usan el único camino preestablecido para operar, sino que también lo refuerzan, sosteniendo y ahondando la dependencia económica, las relaciones interétnicas involucradas en el mercado tradicional y la explotación, además manipulan la oferta y la demanda de otros productos básicos (maíz, frijol, azúcar, sal, grasas, etc) de tal forma que la tasa de ganancia siempre tiende a incrementarse a su favor. Estos mercados son fijos y lo que se comercializa proviene de un ámbito industrial más amplio y lo que se compra, de procedencia rural, no se destina al consumo regional sino al nacional e internacional

¹ Las comunidades no comercian entre sí sino que lo hacen a través de mercados semanales en varias ciudades. Los mecanismos de este sistema son muy rígidos y se establecieron en la primera época de la conquista española, como una mezcla entre el sistema romano de mercados medievales, y de los mecanismos de los *pochtecas* y sus *tianguis* prehispánicos. Hay pues líneas de comercialización predeterminadas y rigurosamente repasadas y sostenidas por los acaparadores de los centros y subcentros rectores.

La presencia de caminos facilita la concentración del grano por los acaparadores ambulantes que entran a las zonas cafetaleras durante la época de cosecha, comprándolo todo al contado o a cambio de mercancías como sal, grasas, arroz, vasijas, licores, etc. el crédito que reciben en este caso los cafecultores (cuando lo reciben) es usurero y no está destinado a mejorar los cafetales ni a pagar los gastos de producción, sino que se destina básicamente para cubrir necesidades vitales de la familia, como alimento y medicinas. El sistema beneficia mucho a los grandes comerciantes locales, quienes registran una elevada ganancia sobre la mercancía comprada a sus deudores campesinos, además de los réditos del capital prestado.

2.4.2 Las Formas de Producción

Las formas de producción definidas por Campos (1984), pertenecen básicamente a dos grupos: las formas productivas campesinas y las formas productivas capitalistas, entre estos grupos se puede distinguir un tercer grupo, éstos tres grupos pueden ser equiparables a los denominados sistemas económicos de acuerdo con Nolasco (1985): sistema mercantil simple, sistema de agricultura mercantilista y sistema de agricultura empresarial (Cuadro 6).

La agricultura campesina se caracteriza por una fuerza de trabajo fundamentalmente familiar, escasa capitalización y una superficie muy reducida (minifundio) menor de 5 ha. correspondiendo al denominado sector social. La agricultura capitalista en cambio posee una fuerza de trabajo esencialmente asalariada y grandes superficies con un alto a mediano nivel de capitalización.

La agricultura campesina logra subsistir gracias a dos factores estructurales que son: la venta de fuerza de trabajo al exterior, y la subremuneración de la mano de obra familiar. En realidad estos dos factores aumentan en las unidades que tienen dificultades económicas y disminuyen en las unidades con buenos resultados con respecto a la productividad. Dichas unidades dedican más de tres cuartas partes de la producción al mercado y la mano de obra "asalariada" (es mano de obra extra que se obtiene a través de relaciones colectivas en la comunidad) es un complemento de acuerdo a las necesidades del proceso de trabajo, de la misma forma el productor vende su mano de obra. En los casos extremos, las unidades campesinas consumen el capital fijo o se endeudan para resistir en los años adversos.

Las fincas capitalistas, esencialmente las medianas y las grandes, han obtenido enormes beneficios, a pesar de que muchas tienen muy baja composición orgánica de capital. Dichas ganancias provienen de la explotación intensiva de la mano de obra asalariada y de una renta diferencial muy elevada.

Cuadro 6. FORMAS DE PRODUCCIÓN

FORMA DE PRODUCCIÓN	SISTEMA ECONÓMICO	NIVEL DE TECNOLOGÍA	TRABAJO	TIERRA	CAPITAL	SISTEMA DE CULTIVO	PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL
FORMA CAMPESINA	Sistema Mercantil Simple	<i>Baja:</i> Menor de 5 has.; sin crédito; no asociados; venta en café cereza; sin asistencia técnica; alto pago de flete al mercado	Familiar y colectivo. Peonaje estacional asalariado fuera del predio.	Acceso estable a la tierra. Tenencia comunal, ejidal y propiedad privada. Minifundismo	No existe. La renta de la tierra se confunde con la plusvalía que sale fuera del sistema a través del crédito usurero amarrado de los mecanismos externos del beneficiado y de la comercialización de la producción.	Rusticano. Policultivo tradicional. Policultivo comercial.	Venta en cereza. Beneficio seco manual para la producción de café bola. Transporte humano o animal. Posible compra directa de acaparadores.
FORMA CAPITALISTA Fincas pequeñas y medianas	Sistema de Agricultura Mercantilista	<i>Mediana:</i> De 5 a 10 has.; densidad de 2000, plantas por ha.; variedades de alto rendimiento como caturra; sin asistencia técnica; muy poca asociación; realización de beneficiado así como venta en cereza.	Asalariado y con énfasis estacional. Algunos salen todavía al peonaje estacional. Aparecen subprofesiones en las familias	Acceso más libre a la tierra. Predios pequeños y medios en ejido y en propiedad.	Mercantil. Se produce solo para el mercado, pero se depende del crédito para los costos de producción más altos: insumos industriales y mano de obra. Acceso al crédito oficial y privado empresarial, siempre amarrado y también bancario libre. La renta de la tierra y la apropiación plusvalía generan cierta acumulación del capital, pero este se deriva hacia otros sectores por los mecanismos de crédito amarrado, del beneficiado del café y de la comercialización del grano.	Policultivo tradicional. Policultivo comercial. Monocultivo de sombra.	Beneficio seco mecanizado o acceso fácil al beneficio húmedo.
FORMA CAPITALISTA Fincas Grandes	Sistema de Agricultura Empresarial	<i>Alta:</i> Superficies de mayores a 10 has. Con densidad de 2 500 plantas por ha.; variedades de alto rendimiento como caturra y bourbon; es frecuente el pagar asistencia técnica; alta asociación; benefician el café y lo almacenan; utilizan todos los insumos necesarios.	Asalariado, con énfasis estacional y alguna persistencia del trabajo servil.	Acceso abierto a la tierra. Predios grandes. Propiedad privada.	Empresarial. Se produce sólo para el mercado. Hay financiamiento propio. Acceso al crédito bancario libre. Se genera y acumula capital.	Sistema de plantación con sombra improductiva. Mecanización e insumos industriales.	Beneficios húmedos Centros de acopio y de almacenamiento tecnificados. Transporte mecanizado.

Fuente: Modificado de Nolascó, 1992



La productividad de la agricultura capitalista con respecto a la campesina no depende solamente de la superficie cultivada y de la calidad de ésta, sino de la tecnología utilizada. De acuerdo con el trabajo de Aquino (2000) se distinguen tres niveles de tecnología considerando su estructura de costos (incluyendo los rendimientos, los costos de cultivo que contienen los gastos en la utilización de insumos y en las labores de cultivo, así como en el pago de la mano de obra). Estos niveles de tecnología se asocian directamente a los sistemas de cultivo.

La sobrevivencia del sector campesino en un nivel de tecnología baja se debe a lo diversificado de su economía, a su capacidad de autoabastecerse de los alimentos básicos por un manejo "integral" de los recursos naturales, a los ingresos extras que recibe por el trabajo de algún familiar en la ciudad y por el trabajo como peón en las grandes fincas cafetaleras. Este último punto lo hace complemento importante de las formas de producción capitalista, y permite asimismo retener a los campesinos en el campo.

Por otro lado la adopción de tecnología intensiva implica la adquisición de mayores riesgos por la utilización creciente de capital constante (fijo y circulante) y de capital variable (contratación de mano de obra asalariada). En este sentido el estancamiento de los precios del café durante los últimos ciclos ha afectado negativamente a los productores basados en la explotación del trabajo asalariado, aunque compensan la disminución de la ganancia con su participación en otros rubros, mientras que se fortalecían los campesinos con trabajo familiar no remunerado (Masferrer, 1981).

Lo anterior se refleja en la valoración de los tres niveles de tecnología que arroja como resultado que la actividad no es rentable para ninguno de estos debido a los bajos precios de café cereza durante el ciclo 1999-2000. En el caso del nivel de tecnología baja se presenta una descapitalización al no cubrirse los costos de producción ya que el precio de equilibrio para el café cereza fue de \$ 3.35 por kilo y el precio recibido de la cosecha fue de \$ 2.20 por kilo; esto se debió a los bajos rendimientos y los altos costos del cultivo; la nula obtención de ganancia hace imposible reinvertir en insumos que eleven la productividad. El nivel de tecnología media si bien registra pérdidas estas no son tan altas, \$ 0.16 centavos por kilogramo producido, al tener buenos rendimientos y costos fijos mas bajos que los de tecnología alta, pero tampoco les es posible realizar inversiones para mejorar su capital. Finalmente el nivel de tecnología alta, tiene una pérdida de \$ 0.17 por kilogramos, aunque pueden recuperarse a partir del beneficiado y almacenamiento tanto de su propio producto, como del que adquieren.

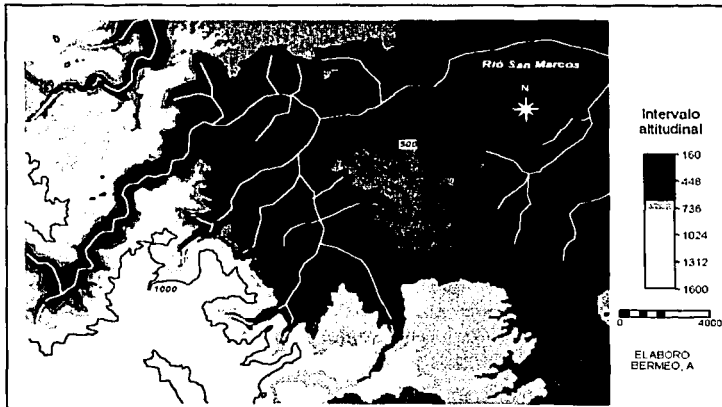
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. VALORACIÓN DEL MEDIO NATURAL

1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La superficie a considerar se localiza en su totalidad en la cuenca alta del río Cazonos formada por la subcuenca del río San Marcos que abarca parcialmente los municipios de Xicotepec de Juárez, Zihuateutla y Tlacuilotepec, al norte del estado de Puebla. Se ubica en la transición de la Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera Nororiental del Golfo, con un amplio intervalo altitudinal que va de los 180 a los 1 700 msnm acompañado de profundas depresiones de notable escabrosidad así como de numerosos saltos y cascadas; tal gradiente altitudinal permite la diversidad de condiciones ambientales diferenciadas sobre todo en relación a tipos de vegetación y climas (Tamayo, 1967). De acuerdo con Fuentes (1971) la mayor parte de la zona corresponde morfológicamente al Declive del Golfo al situarse por debajo de la cota de 1 000 metros, el resto corresponde propiamente a la Sierra Norte; según el mismo autor pertenece también a la Región de Cultivos Tropicales (incluyendo en esta zona los cultivos subtropicales).

Figura 9. VISTA AEREA DEL ÁREA EN ESTUDIO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La Sierra Norte de Puebla tiene una dirección NW-SE, su relieve es accidentado e irregular formado por sierras más o menos individuales, paralelas y comprimidas las unas con las otras y que suelen formar pequeñas o grandes altiplanicies intermontanas, apareciendo frecuentemente escalonadas hacia las costas. Presenta grandes escarpes, amplias dolinas, y valles alargados que corresponden a sinclinales o áreas tectónicas bajas probablemente asociadas a bloques de hundimiento. Está constituida principalmente por rocas sedimentarias marinas plegadas cuya edad varía entre la Era Paleozoica (hace 200 y 500 millones de años) y el Eoceno Superior (hace 50 millones de años), las cuales emergieron por movimientos orogénicos en el Cretácico. Posteriormente a raíz de la erupción del Pico de Orizaba y otros pequeños volcanes (conos parásitos) próximos a la región, toda el área se cubrió de cenizas volcánicas. Con el paso del tiempo algunas capas fueron de nuevo liberadas de las capas de cenizas por lavado y erosión, mientras que otras las preservaron, por lo que actualmente existen ambos tipos de material parental (Velásquez citado por Kraemer y Solórzano, 1989). El Declive del Golfo se constituye por las estríbaciones de la Sierra Norte de Puebla hacia la llanura costera del Golfo de México y se caracteriza por sus numerosas chimeneas volcánicas y tomas aisladas.

Debido a la influencia altitudinal en el comportamiento de la temperaturas y la precipitación es posible distinguir climas semicálidos y cálidos, con regímenes de lluvias todo el año y de verano. La temperatura media mensual más elevada durante el año se presenta en el mes de mayo, correspondiendo al primer paso del sol por el cenit en su camino al Trópico de Cáncer; el segundo paso por el cenit no se registra por haberse iniciado la época de lluvias que abate las temperaturas; las temperaturas más frías se registran en enero y la máximas en mayo (Kraemer y Solorzano, *op.cit.*).

La vegetación original de acuerdo con el Inventario Forestal (SEMARNAP-UNAM, 2000) se limita a las partes más escarpadas de las montañas, identificándose dos tipos: selva alta y mediana perennifolia, y bosque mesófilo de montaña. La primera se sitúa preferentemente sobre las faldas de la montaña en donde existe una alta precipitación debido al fenómeno de convección de las nubes, y la segunda propiamente en la montaña donde ocurren frecuentes neblinas con la consiguiente alta humedad atmosférica.

Según Kraemer y Solórzano (*op. cit.*), es posible diferenciar a la selva alta y mediana subperennifolia de la selva alta y mediana perennifolia de acuerdo a los suelos, es decir, en suelos derivados de materiales cálcicos que yacen sobre terrenos de topografía kárstica, en los que frecuentemente se encuentra aflorando la roca caliza. Estas características hacen que el 25 al 50% de las especies reduzcan el follaje en la época de sequía, aun cuando este bosque se encuentra en el mismo clima de la selva alta perennifolia. Generalmente, la vegetación de la planicie es menos exuberante que la que se encuentra en las partes bajas de la montaña.

La zona en estudio se presenta en la transición de los climas cálidos y semicálidos, considerando la isoterma de 22 °C de la temperatura media, es posible separarlos y así definir la posible distribución de las zonas ecológicas. La distinción de las zonas ecológicas es difícil, por lo variado del relieve, de los suelos y la poca cobertura vegetal original. En un nivel muy general se pueden considerar dos: la templada húmeda y la tropical húmeda, que corresponden al bosque mesófilo de montaña y la segunda a la selva húmeda (selva alta y mediana perennifolia ó subperennifolia) .

1.2. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA

1.2.1 Valoración Agroclimática

Para poder reconocer los diversos niveles de aptitud para el cultivo del café fue importante el análisis espacial y temporal de la distribución de la temperatura y la precipitación. El conocimiento de los requerimientos termopluviométricos en las etapas fenológicas más significativas para el buen desarrollo del fruto fue fundamental, puesto que permitió seleccionar indicadores adecuados por su representatividad y por su distribución espacial.

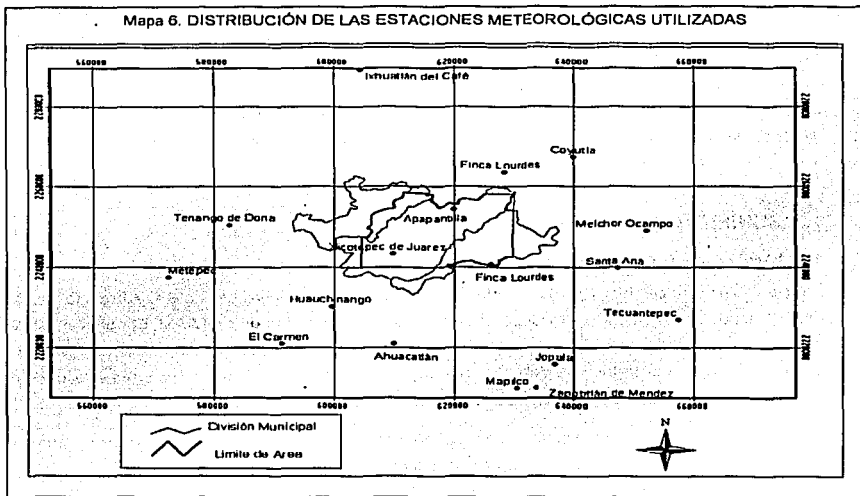
Para la evaluación termipluviométrica de acuerdo a indicadores que permiten distinguir las zonas más aptas para el cultivo de café se realizaron actividades en tres etapas:

- A. Procesamiento de las bases de datos para la obtención de indicadores.
- B. Obtención de la expresión cartográfica de las variables agroclimáticas.
- C. Suma de mapas.

A. Procesamiento de las bases de datos para la obtención de indicadores

Los datos utilizados se calcularon de registros de 15 estaciones meteorológicas que se encuentran ubicadas desde los 200 hasta los 2 160 msnm entre las coordenadas extremas UTM mínima de 557 000- 2 200 000 y máxima 660 000 - 2 290 000 (Mapa 6). Los datos se obtuvieron de la base de datos ERIC y por solicitud directa al Servicio Meteorológico Nacional, también se utilizó la base del Data 322 para visualizar la distribución de las estaciones meteorológicas. Dichas bases se procesaron en Excel.

Mapa 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS



De acuerdo con la literatura los indicadores térmicos se seleccionaron de acuerdo con su representatividad y con la información disponible para las 15 estaciones meteorológicas (Cuadro 7). Los indicadores pueden ser agrupados en dos conjuntos: los referidos al mes más cálido y los relativos al mes más frío, en ambos se utilizó la temperatura media mensual además de la temperatura máxima y la mínima extrema para el mes más frío, respectivamente.

- La Temperatura Media Anual considerada mas adecuada se situó entre 18 y 22 °C (Mapa 7).
- La Temperatura Media del Mes Más Cálido Mayo, se situó en el rango de 23 a 27°C, se eligió este mes por ser el mes más cálido en todas las estaciones, y por corresponder con el período de floración (Mapa 8).
- La Temperatura Máxima del Mes Más Cálido Mayo ó Junio considerada adecuada fue menor a 30°C (Mapa 9).
- La Temperatura Media del Mes Más Frío Enero fue mayor a 15°C, se eligió este mes por ser el mes más frío en todas las estaciones (Mapa 10).
- La Temperatura Mínima Extrema considerada adecuada fue mayor a 8° C (Mapa 11).

Cuadro 7: ESTACIONES Y VARIABLES CLIMÁTICAS

	ESTACIÓN	Período de años				ALTITUD	1		2		3		4		5	
		Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación	Temperatura media		Temperatura media obtenida	Temperatura media del mes más cálido	Temperatura media del mes más cálido	Temperatura media del mes más cálido	Temperatura media del mes más cálido	Temperatura media del mes más frío	Temperatura media del mes más frío	Temperatura mínima extrema	Temperatura mínima extrema obtenida	
1	Finca Lourdes	19	19	19	610	20.00	21.62	23.30	24.82	29.30	30.52	15.50	17.09	*	9.24	
2	Tenango de Doria	17	17	17	1550	16.81	17.60	19.80	20.51	26.25	27.85	12.64	14.02	3.30	3.84	
3	Metepec	13	13	13	2120	15.01	15.16	18.16	17.89	26.20	26.22	11.71	12.16	0.02	0.56	
4	Ahuacatlán	14	24	27	2160	18.65	14.98	20.75	17.71	28.80	26.11	15.15	12.03	5.90	0.33	
5	El Carmen	17	17	17	1700	14.45	16.95	16.93	19.82	28.67	27.42	13.51	13.53	-6.59	2.97	
6	Apapantilla	23	21	22	650	23.7	22.60	27.29	25.88	33.30	31.17	18.28	17.84	10.70	10.56	
7	Jopala	23	21	22	725	22.11	21.13	25.15	24.3	29.50	30.19	16.97	16.71	11.70	8.58	
8	Mapilco	23	24	23	680	21.37	21.32	24.40	24.5	29.49	30.32	16.36	16.86	10.13	8.83	
9	Zapotitlán de Mendez	23	26	23	590	21.6	21.71	24.61	24.91	29.30	30.58	17.5	17.15	10.40	9.35	
10	Huauchinango	23	24	34	1472	17.1	17.93	20.39	20.87	26.40	28.07	13.26	14.27	6.10	4.28	
11	Xicotepec de Juárez	23	11	11	1155	18.35	19.29	22.06	22.32	27.50	28.97	13.7	15.31	6.60	6.11	
12	Coyutla	23	34	36	245	24.8	23.18	28.39	26.5	33.99	31.56	19.18	18.28	11.13	11.33	
13	Ixhuatlán del Café	23	17	35	306	19.9	22.92	22.20	26.22	28.76	31.38	16.81	18.08	8.48	10.98	
14	Melchor Ocampo	23	36	36	200	23.46	23.37	26.84	26.71	30.69	31.69	18.25	18.42	10.85	11.59	
15	Santa Ana	23	19	19	210	24.55	23.33	27.84	26.66	33.50	31.66	19.73	18.39	12.71	11.54	
16	Tecuantepec	23	34	35	250	24.39	23.16	27.97	26.48	33.60	31.54	19.84	18.26	10.73	11.31	
	CORRELACIÓN						0.873		0.817		0.756		0.867		0.873	

* Sin datos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

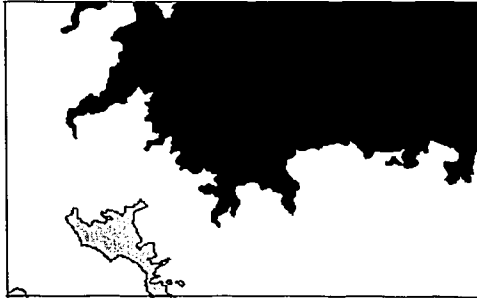
11/11/2011

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1974

MAPAS TÉRMICOS

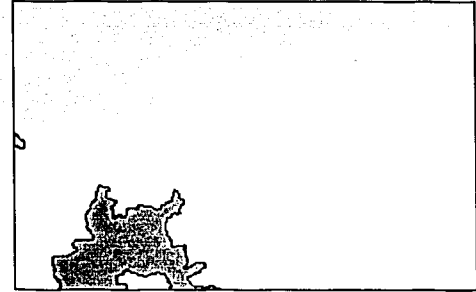
Mapa 7. TEMPERATURA MEDIA



Regular
Óptimo
Malo

1:300 000

Mapa 10. TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS FRÍO



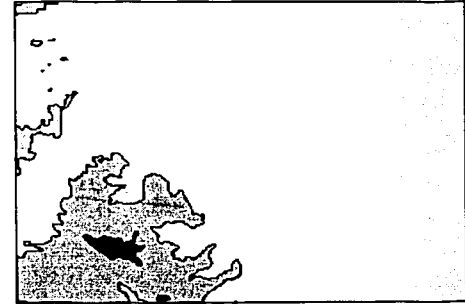
Mapa 8. TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS CÁLIDO



Mapa 9. TEMPERATURA MÁXIMA DEL MES MÁS CÁLIDO



Mapa 11. TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA



T. DE M.
FALLA DE ORIGEN

Para la valoración pluviométrica se utilizan solamente los datos de las tres estaciones ubicadas al interior del área en estudio, considerándose la precipitación total anual y su distribución mensual de acuerdo con las demandas de grano durante las diferentes etapas de su crecimiento. Además se hace un acercamiento el posible balance de humedad de acuerdo con las unidades morfoedáficas.

B. Obtención de la expresión cartográfica de las variables agroclimáticas

Para la expresión cartográfica de las variables térmicas se utilizó la técnica de la ecuación altotérmica, que consiste en establecer por indicador la relación entre la temperatura y la altura sobre el nivel del mar para las 15 estaciones, es decir se genera el modelo de predicción por variable, y además se calculo el coeficiente de correlación para validar su utilización (Cuadro 8). A partir de las ecuaciones obtenidas se obtienen los mapas por indicador, considerando el Modelo Digital de Terreno, estos mapas son corregidos al sumárseles la diferencia interpolada, existente entre los valores originales, y los obtenidos por estación

No.	Indicador	Modelo de Predicción	Coefficiente de Correlación
1	Temperatura Media Anual	$Y = 24.157 + (-0.004 * X)$	0.873
2	Temperatura media del Mes Más Cálido Mayo	$Y = 27.968 + (-0.004 * X)$	0.817
3	Temperatura Máxima del Mes Más Cálido	$Y = 32.543 + (-0.003 * X)$	0.674
4	Temperatura Media del Mes Más Frío Enero	$Y = 19.322 + (-0.003 * X)$	0.857
5	Temperatura Mínima Extrema	$Y = 12.880 + (-0.006 * X)$	0.762

C. Suma de mapas

Se hizo asignando tres calificaciones de acuerdo a su nivel de aptitud siendo óptima la mejor al encontrarse en el intervalo adecuado para el desarrollo del fruto y mala la peor por tener características que ponen en riesgo la viabilidad del cultivo (Cuadro 9). A partir de esto es posible obtener mapas de acuerdo a los dos grupos de indicadores (mes más cálido y mes más frío) que reflejan las zonas más aptas para el cultivo de café tomando como referencia el mapa de temperaturas medias anuales, y así llegar a la valoración térmica final del área de estudio.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Cuadro 9. RANGO DE CALIFICACIONES POR INDICADOR

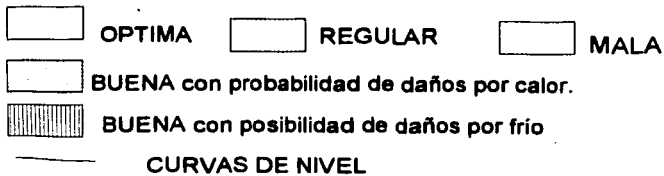
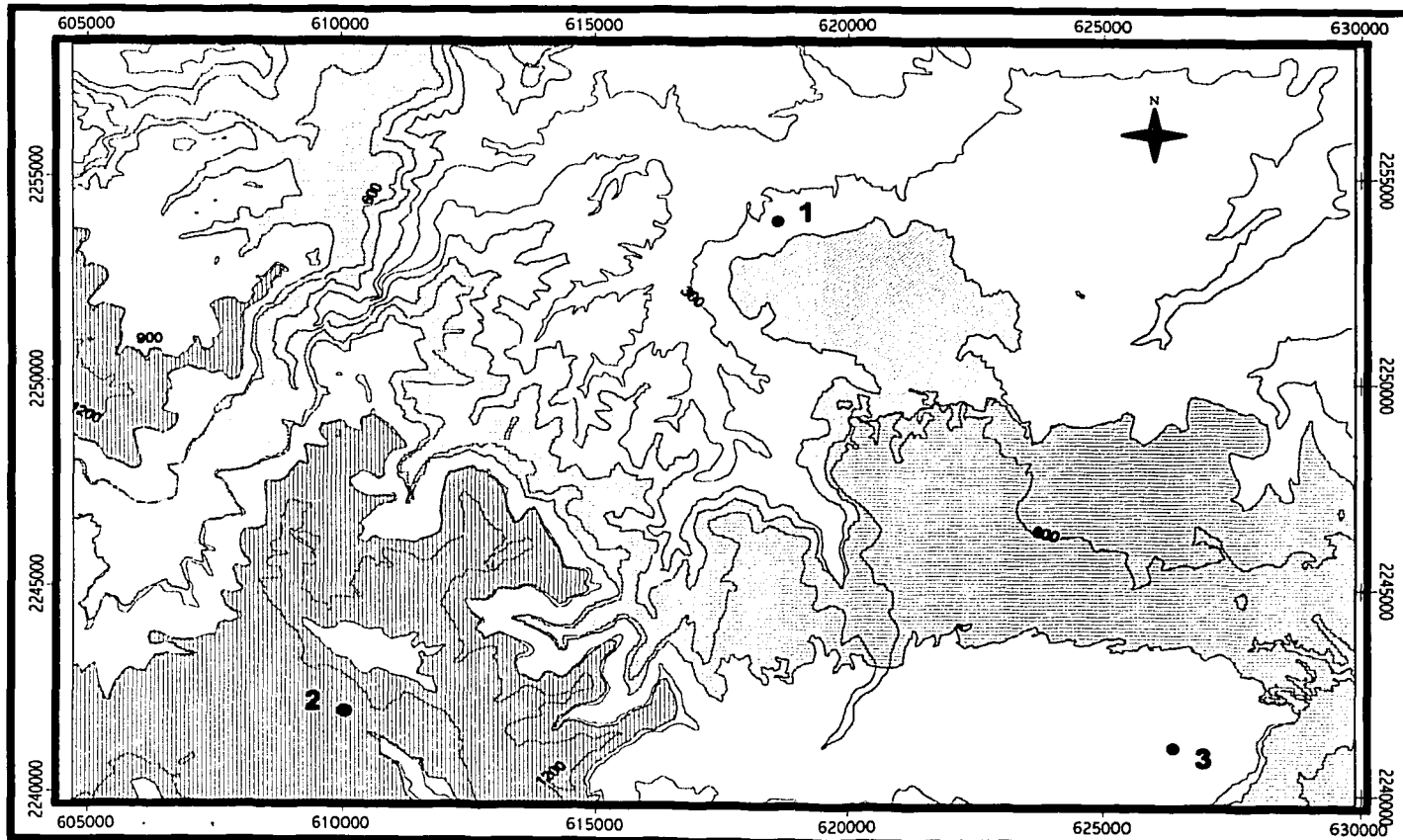
NO.	INDICADOR	OPTIMA	REGULAR	MALA	RANGO DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA EN AREA DE ESTUDIO EN °C
		(°C)	(°C)	(°C)	
	CALIFICACIÓN	1	2	3	
1	Temperatura Media Anual	18 a 22	Menor a 18	Mayor a 22	17.20 a 27.39
2	Temperatura media del Mes Mas Cálido Mayo	23 a 27	Menor a 23	Mayor a 27	21.39 a 30.35
3	Temperatura Máxima del Mes Más Cálido	24 a 30	Menor de 24	Mayor de 30	26.4 a 33.43
4	Temperatura Media del Mes mas Frío Enero	Mayor a 15	13 a 15	Menor a 13	13.22 a 20.06
5	Temperatura Mínima Extrema	Mayor a 8	8 a 5	Menor a 5	3.98 a 14.02

Mediante la sobreposición de los mapas por indicador se obtienen básicamente seis zonas de acuerdo a su potencial productivo (Mapa 12):

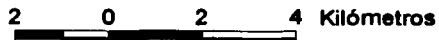
1. *Zona Óptima*: Todos los Indicadores señalan condiciones apropiadas.
2. *Zona Buena*: En general presenta características adecuadas, se divide en dos zonas según se distribuyan los riesgos bajos de daños por temperaturas cálidas durante los meses secos y por temperaturas frías en el invierno.
3. *Zona Regular*: Presenta un considerable riesgo de temperaturas altas, aunque esta libre de daños por frío. Se localiza bajo la cota de 600 msnm.
4. *Zona Mala*: En esta el cultivo se considera inviable por los muy altos riesgos que tiene el cultivo durante la estación seca y la fría.

Es importante mencionar que la viabilidad del cultivo en cada zona depende de la capacidad de cubrir los requerimientos hídricos del cafeto, de tal manera que no solo se considera el volumen total anual de precipitación - que en el caso de la zona en estudio, está en los rangos señalados como apropiados al sobrepasar los 1 500 mm-, sino también, su distribución mensual y las condiciones morfoedáficas prevaecientes, los cuales en conjunto señalan un posible déficit de humedad que puede afectar seriamente la viabilidad económica del cafeto en el caso de no utilizar sistemas de irrigación artificial, una cobertura arbórea adecuada ó no colocar y mantener una cobertura muerta sobre el suelo que mejore las relaciones hídricas entre la planta y el suelo.

Mapa 12. ZONIFICACIÓN TÉRMICA



- ESTACIONES METEOROLÓGICAS
- 1.- APAPANTILLA
- 2.- XICOTEPPEC DE JUAREZ
- 3.- FINCA LOURDES



ELABORÓ: BERMEO, A.

TESIS CON
 PALLA DE ORIGEN

112

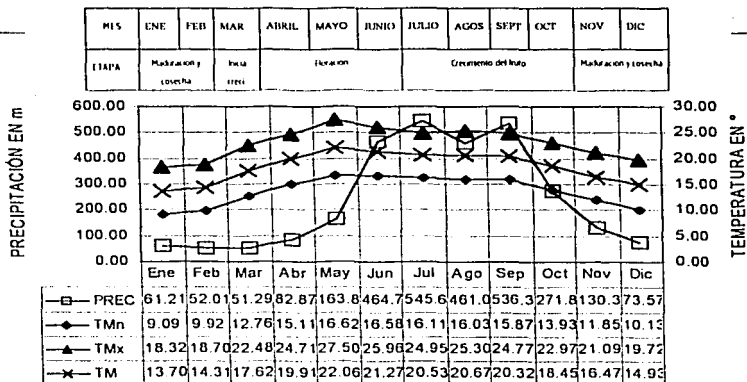
1.2.2. Los Factores Agroclimáticos y el Desarrollo del Fruto

De acuerdo con la altitud se presentan en el área en estudio diferentes condiciones climáticas las cuales determinan el crecimiento vegetativo del café, así como el manejo de éste, por lo que muchas de las labores de cultivo son similares pero difieren en tiempo y espacio. Con fines de análisis se consideraran tres zonas: alta, baja y media, cada una correspondiente a una de las estaciones meteorológicas antes mencionadas, lo que posibilita visualizar en paralelo el comportamiento mensual de la temperatura y de la precipitación con el ciclo del grano que inicia con la floración.

A. Región Alta

Se localiza sobre la cota de 900 msnm, la estación de referencia es Xicotepec (1 155 msnm), que abarca la *Zona Óptima* y la *Zona Buena* con riesgo de frío, por lo que existe un bajo riesgo de daños por temperaturas bajas, en general la distribución anual de la temperatura y de la precipitación es buena para el desarrollo del cultivo (Climograma 1). Corresponde a un clima (A)C(fm) (e), semicálido húmedo con lluvias todo el año, con verano cálido y con una oscilación térmica extremosa de 7.81° C. La temperatura media anual es de 18.33° C y un promedio de precipitación de 2 894 mm. Los meses de calor son: Marzo, Abril y Mayo, la época de frío se inicia en octubre hasta febrero, el fenómeno climático más adverso en esta zona de producción son las heladas las cuales ocurren una vez cada 10 años.

Climograma 1. XICOTEPEC



TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

FALTA

PAGINA

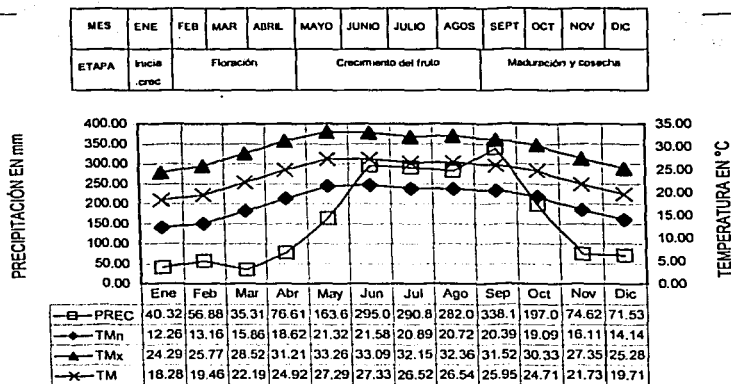
114

La floración del cafeto en esta zona es intermedia, se inicia a principios de marzo y termina a mediados de mayo. El llenado del grano puede verse afectado al presentarse con frecuencia un déficit de humedad mensual mayor a 50 mm a lo que se debe un menor tamaño del endospermo, además del secado de granos verdes. La cosecha es también intermedia, se inician los primeros cortes a mediados de septiembre, terminando a fines de enero del siguiente año, los tres cortes de café más fuertes se dan de octubre a principios de enero. Las lluvias invernales pueden provocar la caída del fruto maduro. El café producido en esta zona se conoce como " prima lavado" siendo considerado de mediana calidad.

C. Región Baja

Se localiza bajo la cota de 600 msnm, la estación de referencia es Apapantilla (450 msnm) corresponde a un clima Amw"(e) cálido húmedo con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, con presencia de canícula, y con oscilación térmica extremosa de 9°C. La temperatura media anual es de 23.72 °C y una precipitación de 1 979 mm (Climograma 3). Abarca dos zonas, la *Zona Regular* y la *Zona Mala*, en la primera aún es viable el cultivo según las condiciones de humedad, pero tiene altas posibilidades de daños por temperaturas cálidas en el periodo de floración.

Climograma 3. APAPANTILLA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las floraciones son tempranas, iniciándose a principios de febrero y terminando a fines de abril, aunque generalmente ocurren posteriormente lluvias ligeras pero, cuando se presentan periodos de sequía prolongados un alto porcentaje de flores que abortan. La maduración y cosecha del grano es temprana debido a las altas temperaturas y la baja precipitación, que aceleran el ciclo del cultivo. Los cuatro principales cortes son de septiembre a diciembre. El café producido en esta zona se conoce comercialmente como café "bien lavado" que es de baja calidad en cuanto a sus características, además de ser pequeño y requerirse mayor cantidad de café cereza para la producción de un quintal de café oro (aproximadamente 300 kg.).

1.2.3. Valoración Morfoedáfica

A. Los Suelos

La finalidad de la Zonificación Morfoedáfica es hacer una distinción general de las unidades edáficas presentes en la zona, las cuales son valoradas de acuerdo con los parámetros propuestos por Rojas (1987) para la clasificación de los suelos para el cultivo de café. Dichos parámetros se presentan a continuación, pero cabe mencionar, que se limitan a las características de los suelos presentes en el área de estudio, y dan un énfasis especial a la pendiente:

Suelos aptos: con una pendiente de hasta 45%, profundidad mayor de 60 cm, bien drenados de textura liviana a media, friables de fertilidad alta a media, con pH entre 5 y 6.5, poco erodables, y con menos de 5% de fragmentos en el perfil.

Suelos moderado: Con pendiente entre 45 y 60%, con profundidad de 30 a 60 cm, medianamente susceptibles a la erosión, drenaje lento, textura pesada, poco permeables, fertilidad baja, suelos muy ácidos, de 4.5 a 5.0 y con 5 y 25% de fragmentos en el perfil.

Suelos no aptos: Con pendientes superiores al 60%, profundidad efectiva menor 30 cm, líticos, drenaje nulo, suelos muy arenosos, ó extremadamente arcillosos, suelos muy pedregosos y salinos.

Las características de los suelos se relacionan directamente con el tipo de agroecosistema, debido al manejo, y con la intensidad de la pendiente. Los más adecuados corresponden en primer lugar a los de origen volcánico, en segundo aquellos de origen sedimentario, ambos en pendientes menores a 45% lo que favorece un buen drenaje, además de una profundidad adecuada. Se pueden agrupar en tres grupos los suelos presentes en el área en estudio de acuerdo a su aptitud:

Suelos adecuados:

- a. Luvisol Crómico: Es adecuado para el cultivo de café, es ácido aunque fértil con alta susceptibilidad a la erosión. Se desarrolla en lugares que presentan gran retención de agua, y bajo un régimen de humedad ústico..

- b. Andosol Mólico: Se deriva de material volcánico, es muy susceptible a la erosión, se caracterizan por presentar una capa superficial oscura rica en materia orgánica y nutrientes.
- c. Acrisol Húmico y Acrisol Órtico: Son suelos ácidos o muy ácidos, adecuados para el cultivo de café, moderadamente susceptibles a la erosión, desarrollan bajo un régimen de humedad údico, presenta sobre el suelo rojizo una capa oscura rica en materia orgánica pero pobre en nutrientes.

Suelos media

- d. Feozem Háptico: Se ubican preferentemente en las partes de menor pendiente, con buena calidad de materia orgánica y nutrientes, de fácil manejo y con buen drenaje, su utilización está condicionada por el tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua.

Moderadamente adecuados:

- e. Cambisol Eutrúco: Es un suelo joven poco desarrollada, es delgado y muy similar a la roca que los soporta, se desarrolla en laderas de fuerte pendiente asociándose con Luvisol Crómico.
- f. Cambisol Calcárico: tiene las características del anterior, pero no es muy adecuado para el cultivo de café por ser calcáreos en todas sus capas, desarrollándose bajo un régimen de humedad ústico.

Suelos inadecuados:

- g. Litosol: son suelos muy someros, de menos de diez centímetros de profundidad, se utilizan para café con rendimientos variables, de acuerdo con la disponibilidad de agua y la susceptibilidad de erosión.

B. Las Unidades Morfoedáficas

La distinción de las unidades morfoedáficas se hizo tomando como base el trabajo de Gutiérrez (1987) que incluye todo el Totonacapán, siendo necesario en algunos casos generar subunidades a partir de la pendiente por la necesidad de un mayor nivel de detalle por la menor escala del presente trabajo; la identificación de dichas unidades en la zona de interés se hizo por fotointerpretación. Las Unidades son de tres tipos según su origen: sedimentario marino, sedimentario continental e Igneo (Mapa 13 y Cuadro 10).

De origen sedimentario marino:

1. Los *macizos montañosos* se constituyen por diferentes tipos de rocas o asociaciones de ellas. Estos macizos se subdividen en montañas altas de calizas, montañas bajas de caliza, sierras de caliza-lutita y sierras de limonita-arenisca. De acuerdo a las pendientes locales, los suelos son del tipo Inceptisoles (cambisoles, regosoles y litosoles) y en zonas de humedad presentan perfiles más desarrollados, encontrándose feozem en algunos lugares.
2. Las *vertientes* se localizan a lo largo de los ríos profundos que atraviesan los macizos montañosos con dirección suroeste-noroeste, asimismo existen vertientes de pendientes medias que se prolongan sobre la planicie costera. Las vertientes están compuestas por diferentes asociaciones de rocas; sin embargo en términos generales, se pueden relacionar las vertientes de pendientes medias con roca de lutita y arenisca y vertientes de pendientes fuertes con rocas calizas y calizas-lutitas. Los suelos dominantes son inceptisoles (regosol calcárico) y feozems. Además los valores elevados de pendiente determinan la presencia de suelos delgados de tipo litosol. Su altitud varía entre los 300 y 1 000 msnm en la parte oeste.

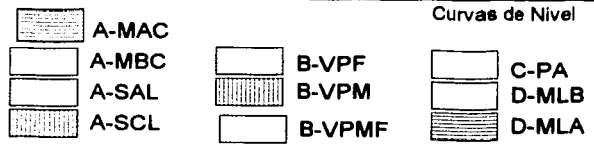
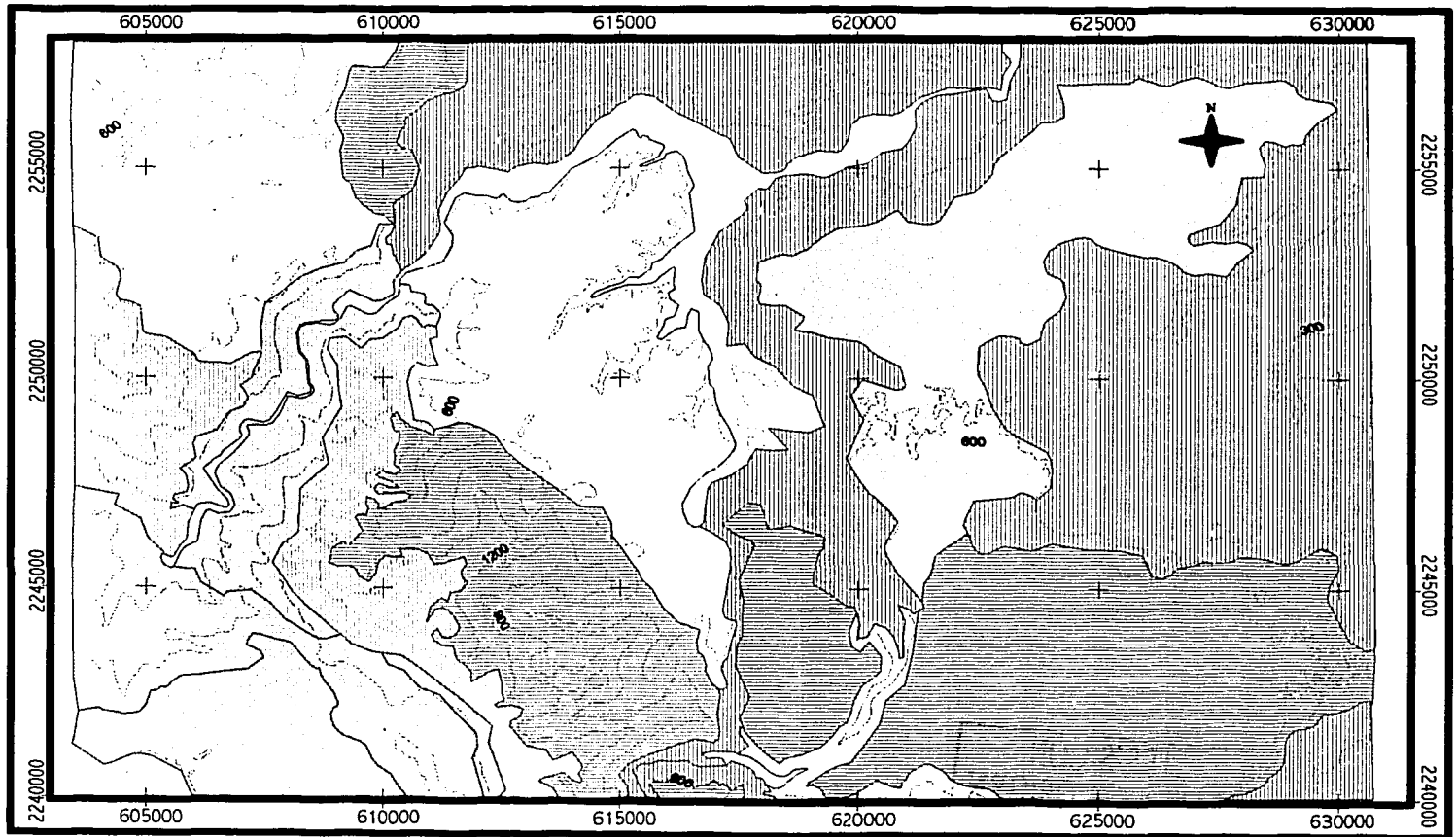
De origen sedimentario continental

3. Las *planicies aluviales*, se dividen según su composición granulométrica en planicies arcillo-limosas y planicies areno-limosas. Se localizan asociadas al curso de los ríos, distribuidas en pequeños depósitos intermontanos y en amplias planicies hacia el este. Estas unidades son conocidas también como vegas de río. En altitud menor a los 300 msnm, por lo que gran parte de esta área no es de interés para el desarrollo de la actividad cafetalera.

De origen ígneo:

4. Las *mesetas basálticas*, asociadas con grandes coladas de lava, actualmente se encuentran muy fragmentadas por el modelado fluvial. Su altitud oscila entre los 400 y los 1 000 msnm, por lo que los suelos varían de acuerdo a las diferentes condiciones climáticas aunque en general al encontrarse en ambientes tropicales, cálidos y lluviosos, son suelos ácidos. En la parte sur bajo clima semicálido húmedo se presentan andosoles y al norte bajo clima cálido se presentan luvisoles. Su relieve de lomeríos, si bien facilita el desarrollo de la actividad agrícola al dominar las pendientes suaves, también la condiciona a las laderas, ya que en las partes bajas por la impermeabilidad del sustrato se acumula el agua durante la época de lluvias formando en algunos casos pequeñas lagunas donde crece vegetación subacuática.

Mapa 13. UNIDADES MORFOEDÁFICAS



ELABORÓ: BERMEO, A.

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 10. UNIDADES MORFOEDÁFICAS

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD	MATERIAL PARENTAL	SUELOS	PENDIENTE
DE ORIGEN SEDIMENTARIO MARINO				
A	MACIZOS MONTAÑOSOS			
A- MAC	Montañas Altas de Caliza	Caliza	Litosol	NO APTO (Predominan pendientes superiores a 60%)
A- SCL	Sierras de Caliza y/o Lutita	Caliza y/o Lutita	Litosol Cambisol Calcárico	MODERADAMENTE APTOS (45 a 60%)
A- MBC	Montañas Bajas De Caliza	Caliza	Feozem Háptico	APTOS (pendiente menor a 45%)
A- SAL	Sierras de Arenisca Y Limonita (Y Lutita)	Arenisca, Lutita Y Limonita	Litosol Cambisol Eutríco	Aptos (Pendiente Menor A 45%)
B	VERTIENTES			
B- VPMF	V. con Pendientes Muy Fuertes	Caliza	Litosol	NO APTOS (Predominan pendientes superiores a 60%)
B- VPM	V. con Pendientes Medias	Lutitas Y Areniscas	Cambisol Calcárico	APTOS (pendiente menor a 45%)
B- VPF	V. con Pendientes Fuertes	Caliza Y Caliza - Lutita	Litosol	MODERADAMENTE APTOS (45 a 60%)
DE ORIGEN SEDIMENTARIO MARINO				
C	PLANICIES ALUVIALES			
DE ORIGEN IGNEO				
D	MESETAS			
D- MLA	M. con Lomas Altas	Basalto Y Tobas	Andosol Molíco Acrisol Húmico	APTOS (pendiente menor a 45%)
D- MLB	M. con Lomas Bajas	Basalto Y Tobas	Acrisol Húmico Luvisol Cromico	APTOS (pendiente menor a 45%)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2. LA UTILIZACIÓN DE LAS ASOCIACIONES AMBIENTALES

De acuerdo con la valoración agroclimática y la morfoedáfica se distinguen catorce asociaciones sin mencionar aquellas en la que la superficie de cultivo es mínima que además pertenecen a la Zona Mala (Cuadro 11). La utilización de cada asociación se definió a partir del trabajo de campo, en el que se definió tanto el sistema de cultivo, como la forma de producción.

Para abordar el estudio de las asociaciones ambientales de acuerdo a su utilización, se han agrupado éstas en dos conjuntos que difieren en general en sus sistemas de cultivo y en sus formas de producción, así como en sus características medio ambientales.

2.1 Sistema agrícola moderno (Incluye a las asociaciones: I, II, III y IV)

Se localizan sobre las mesetas basálticas que tienen relieve de lomeríos fuertes a bajos, ubicados entre los 600 y 900 msnm, solo la Asociación III donde se asienta la ciudad de Xicotepec presenta una altitud de 1200 msnm. El clima para la parte más alta corresponde al descrito para la Zona Alta, sin embargo esta zona no presenta límites claramente definidos en las zonas más bajas por lo que es un transición entre la Zona Media y la Zona Baja, por tal razón puede presentar en los lugares más bajas daños por calor.

El tipo de rocas identificadas aquí son tobas andesíticas y basaltos. Los suelos provienen del intemperismo de estas rocas. En la Zona Alta bajo un régimen údico se encuentran andosoles mólicos; en Zona Media bajo un régimen ústico en la parte más alta se presentan Acrisoles crómicos y vérticos, pero conforme se va descendiendo se encuentran Luvisoles crómicos y vérticos. El drenaje de éstas zonas es dendrítico muy fino con un grado de erosión medio a fuerte, presenta inundación en las partes bajas durante la época de lluvias.

Esta asociación comenzó a cultivarse desde principios de siglo XX, con excepción de las zonas aledañas a Xicotepec, ya que para los campesinos indígenas cultivadores de maíz no resultaba atractiva por sus suelos ácidos, sin embargo su vegetación natural de selva alta perennifolia les surtía de caza y de muchas frutas silvestres. Resintió los efectos de las inmigraciones, primero fue desmontada por caciques para el cultivo de pastizales, caña y maíz, después se conforman ejidos y a partir de 1950 comienza su transformación en una inmensa plantación de café y en enormes pastizales. Algunos de los pastizales son de propiedad ejidal cuyos integrantes al ser colonos recientes no habían desarrollado previamente un sistema de cultivo adecuado por lo que practicaron un sistema de roza tumba y quema destructivo, los cultivos anuales son practicados con creciente descuido y tienden a convertirse en una forma de hacer pastizales, y de aprovechar las tierras limpias de los cafetales recién plantados sin que se pretenda realmente con eso cubrir las necesidades familiares.

Cuadro 11 ASOCIACIONES AMBIENTALES

CLAVE	VALORACIÓN AGROCLIMÁTICA	VALORACIÓN MORFOEDÁFICA	USO DE SUELO	APTITUD
I	Corresponde a la Región Media. Abarca dos Zonas la Óptima y la Buena, puede presentar daños por altas temperaturas.	D-MLAM Meseta con Lomas Altas y Medias los suelos y la pendiente son en general aptos para el cultivo.	Predominan cafetales aunque hay también pastizales y agricultura de temporal al oriente.	Buena
II	Corresponde a la Región Media Abarca dos Zonas la Óptima y la Buena, puede presentar daños por altas temperaturas.	D-MLAM Meseta con Lomas Altas y Medias los suelos y la pendiente son en general aptos para el cultivo	Presenta en su totalidad cafetales.	Buena
III	Pertenece a la Región Alta y a la Zona Buena, aunque con riesgos de daños por bajas temperaturas.	D-MLB Meseta con Lomas Bajas, los suelos son adecuadas y las pendientes aptas.	Se presentan en similar proporción, el uso de suelo urbano, los cafetales, vegetación natural y los pastizales.	Buena
IV	Se ubica en a la Región Baja, que ocupa la Zona Regular por riesgos altos de daño por temperaturas cálidas.	D-MLB Meseta con Lomas Bajas, los suelos son aptos con excepción de los de las partes bajas que tienen menos de 3% de pendiente.	Presenta cafetales y pastizales.	Regular
V	Corresponde a dos regiones a la Región Media y a la Alta, ocupando principalmente la Zona Regular y en menor proporción la Zona Óptima.	A-MAC Montañas Altas de Caliza, los suelos son inadecuados, en pendientes no aptas	Dominan la vegetación natural primaria de bosque mesófilo, también se presentan cafetales y una porción de pastizal.	Regular
VI	Corresponde a la Región Media, coincidiendo con la Zona Óptima.	A-MBC Montañas Bajas de Caliza, los suelos son adecuados con pendiente apta.	Predominan cafetales.	Buena
VII	Pertenece a la Región Baja, abarcando la parte de la Zona Buena y la Regular, por lo que existen riesgos de daño por alta temperatura.	A-SAL Sierras de Arenisca y Limonita (Lutita), los suelos son medianamente adecuados, las pendientes moderadas.	Dominan cafetales en la Zona Buena en el resto se presenta agricultura de temporal.	Regular
VIII	Se sitúa casi en su totalidad a la Región Alta, perteneciendo a la Zona Buena con riesgo de daños por temperaturas frías, solo la parte superior a 1 500 msnm corresponde a la Zona Regular por los altos riesgos de daños por temperaturas frías.	A-SCL Sierras de Caliza y/o Lutita, los suelos son en general inadecuados, aunque con pendientes moderadas.	Dominan cafetales en la parte más baja (menor a 1200 msnm) en el resto se presentan pastizales.	Regular
IX	Corresponde a la Región Alta y a la Media, aunque se distribuye predominantemente sobre la zona Buena con riesgo de daños por frío.	B-VPF Vertientes con Pendientes Fuertes los suelos son inadecuados, aunque con pendientes moderadas.	Predominan cafetales, presentándose también pastizales.	Regular
X	Se ubica en la Región Media y Baja, sobre las zonas Óptima y Regular.	B-VPMF Vertiente con Pendiente Muy Fuerte los suelos son inadecuados, las pendientes son no aptas aunque alternan con moderadas.	Domina vegetación natural y los cafetales se presentan en la Zona Baja.	Regular
XI	Corresponde a la Zona Alta, coincidiendo con la Zona Óptima.	A-SCL Sierras de Caliza y/o Lutita, los suelos son en general inadecuados, aunque con pendientes moderadas.	Se presenta por igual cafetales y pastizales.	Regular
XII	Corresponde a la Región Media sobre la Zona Buena, puede presentar daños por altas temperaturas.	D-MLB Meseta con Lomas Bajas, los suelos son adecuados y las pendientes aptas.	Solo se presenta pastizal.	Buena
XIII	Se ubica en la Región Baja sobre la Zona Mala principalmente.	B-VPM Vertiente con Pendiente Media, los suelos son medianamente adecuados y las pendientes aptas.	Se presentan pastizales, cafetales (y otros cultivos perennes), agricultura de temporal y vegetación natural.	Mala
XIV	Se sitúa en la Región Media sobre la Zona Óptima.	B-VPF Vertientes con Pendientes Fuertes, los suelos son inadecuados, aunque con pendientes moderadas.	Solo se presenta vegetación de bosque mesófilo.	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En estas asociaciones se presentan ejidos, y medianos y grandes productores de café, con superficies mayores a 5 ha (lo que supera la capacidad de trabajo familiar), se pueden identificar sistemas de cultivo modernos, sin excluir la presencia de algunos árboles frutales de consumo doméstico, en el caso de las huertas más pequeñas. Se presentan formas productivas capitalistas caracterizadas por poseer superficies grandes con un importante nivel de capitalización y una fuerza de trabajo esencialmente asalariada.

A continuación se presentan algunas características de las asociaciones más representativas:

2.1.1. Asociación I, Loma Bonita

La zona presenta la mayor densidad de asentamientos aunque la población en estos es escasa debido a que en muchos solo habita el encargado de la finca pero se tiene infraestructura para la recepción de cortadores, esta se concentra en la principal localidad, Loma Bonita, donde habitan muchos de los medianos productores, los grandes habitan principalmente en Xicotepec quienes dejan a cargo de su finca solo a un encargado

El sistema de cultivo dominante es el de monocultivo bajo sombra con tecnificación media, se asocia al uso de sombra única en la que se utiliza exclusivamente el árbol de chalahuite (*Inga sp.*) (también se menciona el "chaca") con densidad de 60 a 80 árboles, el manejo de sombra es mediante la sustitución de árboles enfermos y la regulación de la sombra mediante la poda anual, las plantas de café son normalmente de una sola variedad dominando la Caturra, seguida de Catuá, Bourbon y Mundo Novo, el número de plantas por hectárea varía entre 2 000 y 2 500 matas. La producción es de alrededor 4 a 6 toneladas por hectárea de café cereza, en condiciones óptimas de manejo (podas y utilización de agroquímicos) aumenta al doble.

El sistema de cultivo de café bajo sol, o con sombra de chalahuite (tecnificación alta) con densidad de 40 a 60 árboles por hectárea, las plantas de café son de la variedad Caturra, las actividades de cultivo que se manejan son la fertilización dos a tres veces al año, el control químico de plagas y enfermedades, acondicionamiento del sombreado, así como resepa y poda de los cafetos para el mantenimiento de la producción; los rendimientos varían entre 10 y 12 toneladas por hectárea de café cereza.

Los dos tipos de cultivo requieren de la contratación de peones para la realización de las labores de cultivo, en el caso de la finca "La Puebla" que cuenta con 250 ha (manteniéndose en producción aproximadamente 200 ha) para el corte de cereza por hectárea se necesitan de 8 a 10 cortadores, requiriéndose en total para el período de corte alrededor de 1000 cortadores. La baja de los precios del grano a obligado a buscar actividades que permitan obtener mayor rentabilidad de la tierra, entre estas se encuentran las plantaciones de maderas preciosas como teca, cedro y caoba; sin embargo, el cambio no se ha hecho con el debido cuidado, al no implementarse medidas de

protección del suelo, que ya de por sí ha perdido en su totalidad el horizonte A, dejándose las plantaciones nuevas desprovistas de cualquier cubierta vegetal que pudiera menguar los efectos de la sequía y de las intensas lluvias (Foto 3). La mayor parte de los medianos y muchos de los grandes desde los dos últimos ciclos no han aplicado fertilizantes, y han limitado la contratación de peones notándose un decrecimiento de la superficie en producción por el abandono de huertas parcial o total, limitándose a la limpia .

Foto 3. CAMBIO EN EL USO DE SUELO



Remoción de cafetales por plantación de árboles de maderas preciosas (cedro, teca y caoba). La foto corresponde a finca "La Puebla", que se ubica en relieve de lomeríos en el municipio de Zihuateutla.

La situación descrita pone a la zona en situación de alarma, ya que si bien muchos productores declaran que no destinarán sus tierras para otra actividad ó intensifican el uso de suelo de cafetal acompañándolo de otros cultivos como maíz o plátano, otros, sobre todo los que cuentan con más de 20 has. consideran viable la conversión a pastizales, para la cría de ganado ovino ó vacuno. Además la presencia de plagas se ha intensificado, principalmente la broca, por el exceso de sombra y el abandono de cerezas en las huertas abandonadas o semiabandonadas, las cuales afectan a los productores que realizan un adecuado control de plagas.

Foto 4. LIMPIA DE PASTIZALES



Eliminación de vegetación secundaria mediante la quema para pastizales. Corresponde al camino a Tenanguito, en su entronque a Finca "La Puebla".

La finca "La Puebla", se maneja en conjunto junto con otras cuatro secciones: Orquídea, Trinidad, Providencia y Cañada- Rosario; su producción se beneficia exclusivamente en el un beneficio localizado en la misma zona denominado "Beneficiadora de Café Puebla S.A. de C.V.". Mucha fincas de la zona se manejan de la misma manera, lo cual se debe a que son propiedades familiares.

En el caso de productores medianos con entre estos venden en cereza a los compradores ambulantes que llegan durante la época de corte. La baja del precio del café cereza ha provocado la reducción del número de cortes realizados lo que desmerita en la calidad al mezclarse frutos maduros con verdes y secos, los compradores no han aplicado ningún tipo de castigo ante esta situación.

2.1.2. II Asociación Ambiental Tlaxcalantongo

Esta asociación tiene también una buena aptitud para el cultivo siendo muy similar a la anterior en su utilización, solo que cuenta además, con la presencia de pequeños productores que corresponden a unidades ejidales. El Ejido de Tlaxcalantongo es un ejemplo de dichas unidades cada uno de ejidatarios cuenta con alrededor de 5 ha. y utilizan como sistemas de cultivo los modernos y conservan parcialmente al policultivo comercial, y tienen un nivel de tecnología que va de bajo a medio. Si bien, pertenecen a una forma de producción capitalista aún mantienen algunos elementos de la forma campesina de subsistencia, como es el trabajo familiar y el cultivo de la milpa. La producción la venden tradicionalmente en cereza, aunque existen algunos intentos de asociación, como la agrupación "La Cascada" quienes han adquirido mediante un préstamo gubernamental maquinaria para el beneficiado, con la que pretenden procesar su propia producción y la que puedan adquirir.

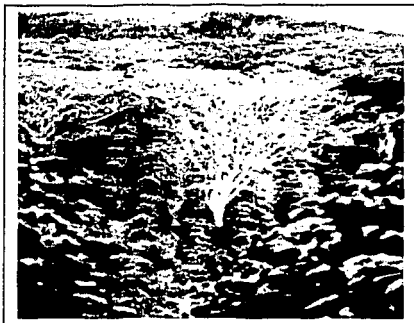
2.1.3. IV Asociación Ambiental El Porvenir

Esta asociación tiene también una regular aptitud para el cultivo, debido al riesgo de daño por temperaturas altas, sin embargo se desarrolla sobre lomeríos bajos lo que facilita mucho las labores de cultivo y el corte reduciendo considerable los costos en mano de obra. Se presentan grandes y pequeños productores estos últimos pertenecientes a ejidos, como "El Porvenir", con superficies menores a 5 ha. que como en la asociación anterior utilizan sistemas modernos de cultivo y conservan parcialmente al policultivo comercial, y tienen un nivel de tecnología que va de bajo a medio.

La finca más representativa del sector de grandes productores es la "Puebla", con una superficie se 1 314 ha, de la cual cada ciclo se mantienen activas solo la cinco séptimas partes, cuenta con un sistema de cultivo con sombra de chalahuites, con una densidad de 20 a 25 árboles por hectárea. Por las características del manejo intensivo del cafetal requiere asistencia técnica permanente para mantener la productividad invariable año con año de 8 toneladas por hectárea, lo cual implica hacer gastos constantes por fertilizantes, fumigación, combate de plagas y enfermedades, además de otros costos fijos para el mantenimiento de la infraestructura (Foto 4).

Foto 5. SISTEMA DE CULTIVO MODERNO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Plantación intensiva con sombra monoespecífica (chalahuite). Se ubica en lomeríos.

La imagen pertenece a la "Finca Puebla" en el municipio de Xicotepéc.

Las fincas de este tipo también benefician su café y lo almacenan, lo que les permite controlar la producción y generar mayor valor agregado de tal forma que pueden producir café con calidad de exportación lo que les permite mantener la actividad como rentable aun con los bajos precios internacionales del grano. Entre las dificultades que se presentan al manejar grandes volúmenes de cereza se encuentra la periodización de la maduración del fruto, el beneficio maquila un volumen fijo mínimo y máximo.

2.2 Sistema Agrícola Tradicional (Incluye las Asociaciones: V, VI, VII, VIII, XIX, X, XI)

Comprende tanto los valles profundos de los ríos como las zonas de montaña. Es una zona de fuertes pendientes, cortad, acantilada y muy erosionada, con afloramientos de material litológico. El clima corresponde el descrito para la Zona Alta. Las rocas identificadas son calizas principalmente. Los suelos aquí son poco profundos con abundante pedregosidad y corresponden a Cambisoles eútricos asociados con Luvisoles crómicos, que tienen gran capacidad de retención de agua y son relativamente bien desarrollados en las partes de menor pendiente. Además encontramos Litosoles

en los lugares de laderas más pronunciadas. Por las fuertes pendientes se limita la agricultura moderna; sin embargo, sus características físicas y químicas son adecuadas a los cultivos en algunas partes. Se presentan enormes pastizales preferentemente sobre las laderas menos pronunciadas y aún conservan los únicos manchones de bosque mesófilo de toda el área en estudio (Foto 6).

Foto 6. PASTIZAL INDUCIDO



Pastizal extensivo sobre las montañas de calizas suelos de tipo inceptisol. La foto corresponde al camino que entronca con la carretera federal hacia el ejido Nactanca.

Estas zonas han sido cultivadas desde tiempos remotos mediante el sistema de roza, tumba y quema, las características de buena retención de agua y fertilidad natural (sin que exista escasez ningún elemento indispensable para los cultivos), junto con el clima húmedo que permite dos cosechas anuales, hace que esta asociación haya sido preferida para este sistema de cultivo, que ha sido desplazado paulatinamente por el café.

La población es predominantemente indígena de las etnias totonaca y náhuatl, que producen en ejidos parcelados y pequeñas propiedades minifundistas. Las parcelas ejidales, al igual que las propiedades son las más pequeñas de la zona. Las comunidades de estas asociaciones ya no presentan ningún rasgo que pudiera recordar su antigua organización comunal.

La mayoría de los productores de café mantienen aún cierta diversidad en los cultivos anuales paralelos al cultivo del maíz en la milpa como son chile, tomate, calabaza, papalo etc., pero estos cultivos tienden a desaparecer por causa de las plagas y por la competencia con el café por la fuerza de trabajo. Varios productores mantiene también un pequeño huerto familiar con frutales y alguna mata de chayote. Los cambios en el sistema de cultivo se observan en la menor diversidad de especies cultivadas, una practica que ha acentuado la perdida de diversidad ha sido el uso de herbicidas en para el control de malezas, desapareciendo entonces quelites, quintoniles, así como otras plantas silvestres que complementan la dieta familiar. Pero el cambio más profundo está en la disminución del periodo de descanso de la milpa de dos años por dos a tres ciclos debido a la presión demográfica y a la parcelación resultante.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.1. V Asociación Ambiental Nactanca y IX Asociación Ambiental San Pedro Ixtla

Esta área tiene una aptitud regular para el cultivo de café por lo escarpado del relieve y lo somero de los suelos, aunque con clima adecuado. Dominan los pequeños productores con formas de producción campesinas con alrededor de una hectárea en propiedad, quienes utilizan sistemas de policultivo con sombra mixta integrada por varias especies nativas como "jonete", "pipiaticillo" y "chaca", además de los frutales para consumo doméstico, con densidad de 100 a 120 árboles por hectárea. La plantación se caracteriza por ser heterogénea por la diferencia en edades y variedades, por el nulo control de enfermedades, por las mínimas labores de cultivo que se realizan de acuerdo a la disponibilidad de mano de obra familiar como son el deshierbe ó chapeo, el corte de algunas ramas dañadas, la escasa fertilización y la cosecha. Los rendimientos son variables de acuerdo con las fertilizaciones se obtienen alrededor de 5 toneladas por hectárea sin aplicaciones.

Además del cafetal los productores siembran la milpa de donde obtienen maíz, y frijol, entre otros productos alimenticios. La incidencia de plagas, como la broca, es baja debido posiblemente al registro de menores temperaturas por altitud.

La población es de origen nahua principalmente asentada en esta zona desde hace más de cincuenta años, cuando el principal producto comercial era el maíz. Sus ingresos los complementan mediante el trabajo ajeno como peones en otras fincas o con el trabajo en la ciudad principalmente en obras de construcción. La producción la venden principalmente como cereza directamente en Xicotepec o a los compradores que llegan hasta las comunidades quienes pagan un precio un poco más bajo.

2.2.2. VI Asociación Ambiental Palo Blanco y X Asociación Ambiental Teteloloya

De estas asociaciones solo la primera tiene una buena aptitud, la otra es de aptitud regular, sin embargo son muy similares en sus características por lo que se consideran en conjunto, ambas presentan casi las mismas formas de utilización que las dos anteriores. Su población es fuertemente indígena, aunque tonacas. La obtención de ingresos es también diversificada, el nivel técnico del cafetal es bajo, con bajos rendimientos. Algunas de las diferencias importantes es la venta de café en bola seca o como pergamino, y la mayor incidencia de broca en las plantaciones por las mayores temperaturas. También en estas asociaciones es más frecuente encontrar sistemas de cultivo con sombra exclusiva de chalahuite, sin embargo el nivel técnico se mantiene bajo, al no poderse aplicar los insumos necesarios, estos cafetales sufren por lo tanto serios problemas por el déficit de nutrientes.

El reconocimiento del potencial productivo del área en estudio permitió entender la distribución de las diferentes formas de producción de café, las cuales resultan determinantes en los sistemas técnicos que sostienen la obtención del grano, que si bien dependen de éstas potencialidades tienen también peculiaridades culturales de acuerdo con las características poblacionales prevaletentes.

La exhaustiva revisión histórica de esta zona en concreto, ayudo a vislumbrar la forma en que los territorios locales se han manejado cada vez más por lógicas externas dirigidas hacia la especialización regional. El establecimiento de la economía propiamente cafetalera se vio determinada por el sistema de relaciones sociales preexistentes desde los tiempos de la colonia, los cambios generados han dado lugar a todo un mosaico de situaciones socioeconómicas sobre un medio natural ya de por sí variado. La modernización tardía y vertiginosa que sufrió esta "región de refugio", desequilibró la economía local y por lo tanto las formas de apropiación del espacio causando efectos acumulativos sobre éste; dicho de otra manera, el impulso al café como monocultivo comercial en los momentos de bonanza cafetalera estimuló la rápida remoción de la vegetación natural por nuevos colonos, lo cual impactó en un primer lugar en la autosuficiencia campesina al ser acompañado este entusiasmo por una política de privatización de tierras, que paulatinamente provocó la inserción de la economía local tendiente a la autosuficiencia hacia una economía de mercado.

Los antecedentes históricos muestran las distintas configuraciones regionales a las cuales ha estado sujeta la Sierra, de acuerdo con los imperativos económicos y políticos de cada época, presentándose en ellas una apropiación del territorio limitada a las condiciones técnicas prevaletentes, la presión sobre éste ha aumentado conforme se ha integrado al flujo de intercambios con regiones más amplias a partir de la comercialización de bienes agrícolas. El poblamiento de la zona es temprano determinado en gran medida por la ruta que ha conectado habitualmente al altiplano central del país con la costa del Golfo, la utilización del territorio durante la época prehispánica se basó en un poblamiento disperso con una economía de autosuficiencia - sin excluir los intercambios locales-, el tipo de apropiación a lo largo de cientos de años generó un sistema agrícola sustentable sobre territorios amplios y diversos, basado en la "milpa", lo que influyó en la distribución de los asentamientos. Si bien, durante la colonia la población nativa es sometida a los intereses económicos de los españoles, su marginación con respecto a los principales centros coloniales permitió la sobrevivencia de sus sistemas agrícolas, al limitarse las demandas de productos a bienes agrícolas como maíz y caña de azúcar, aunque en las zonas

aledañas al camino principal y en los alrededores de los principales núcleos de población serrana, como Huauchinango, se crean nuevas relaciones de producción basadas sobre todo en la posesión de la tierra y en la explotación de la mano de obra indígena.

La pérdida de importancia política de los asentamientos indígenas a partir de la eliminación del *altepell* representa el primer paso para el debilitamiento de su sistema agrícola, que si bien no impacta significativamente en los primeros momentos, es posteriormente a la guerra de independencia cuando se acrecienta el interés por la tierra y las comunidades al no tener legalmente posesión de ellas y carecer de representatividad política se ven gravemente afectadas, situación que se ve de alguna manera corregida con la conformación de ejidos.

La inserción de México en la división internacional del trabajo durante el siglo XIX implicó la producción de bienes para el intercambio, y de acuerdo con las condiciones técnicas y sociales imperantes éstos fueron de origen agrícola. El café se muestra entonces como una alternativa factible para la obtención de divisas. Los primeros en dedicarse a al cafecultura fueron inversionistas privados en muchos casos extranjeros a los que se les facilitó la posesión de tierras, quienes basaron sus ganancias en relaciones precapitalistas de producción, lo cual favoreció un control caciquil de la zona durante la primera mitad del siglo XX. Es en este momento cuando se abren a la producción grandes superficies de tierras "ociosas" que serán dedicadas a varios usos de forma extensiva como son la ganadería y la cafecultura, esta última se comenzó a extender también de manera empírica en las huertas domésticas de los productores nativos, y además incentivo por su demanda de mano de obra la llegada de nuevos colonos que con el tiempo se hicieron de tierras privadas o ejidales.

En los años 40' el papel del Estado fue determinante para la instalación de la ruta del café en la región tanto por las políticas de reparto de tierras como por el papel que jugó el INMECAFÉ al incentivar la cafecultura creando al sector social y estimulando a medianos y grandes productores, logrando incorporar a la población en la economía de mercado y transformando violentamente el paisaje rural con la apertura de tierras para el cultivo y los cambios en el uso de suelo, al sustituir los cultivos tradicionales, y algunos comerciales en decadencia como el maíz para forraje y la caña para la producción de aguardiente. Dicho instituto constituyó a la agroindustria articulando a la producción con los canales de comercialización de la cereza para su beneficiado y comercialización en el mercado nacional o internacional. Esta política favoreció la expansión de la cafecultura bajo sistemas de cultivo modernos de altos rendimientos que requerían una alta inversión en agroquímicos, de manera que actividad agrícola se monetariza a la par de un aumento del consumo de productos externos lo que trae como consecuencia el crecimiento de las ciudades de Xicotepec de Juárez y Villa Ávila Camacho por su posición estratégica en la red de comunicaciones regionales donde se concentran las actividades terciarias y secundarias al actuar como receptoras y redistribuidoras de productos locales.

El retiro del INMECAFÉ tuvo significativas consecuencias en la organización de la actividad, en general es el sector privado quien sustituye al instituto en cuanto a la comercialización e industrialización, quedando un hueco en lo referente al financiamiento y a la asesoría técnica, que aunado a la eliminación de los precios de garantía han debilitado paulatinamente la base productiva.

A la labor de las instancias de gobierno se debe la constitución del medio técnico difundido de manera discontinua e incompleta, es decir, el objetivo era aumentar la producción de café por lo que se busca que la actividad no solo se expanda sino se intensifique, creando graves desequilibrios al no poder integrar a todos los productores completamente a una economía de mercado debido a lo pequeño de sus plantaciones, muchos minifundistas (sobre todo los procedentes de otras regiones) deciden entonces producir bajo estos sistemas de cultivo moderno que funciona bien en los años de bonanza, otros permanecieron acompañando su cafetal de otras plantas útiles (sobre todo en los lugares de poblamiento antiguo), además del cultivo de la milpa y de la intensificación los flujos migratorios hacia centros urbanos por la demanda estacional de la mano de obra en las plantaciones. En cuanto a los productores con sistemas de cultivo modernos cuya huerta supera la capacidad de trabajo familiar, éstos aplicaron el paquete técnico de forma generalizada aunque en muchos casos sin homogeneidad en cuanto a densidades, variedades y distancia de la sombra. Los productores que adoptaron los sistemas más intensivos de cultivo son pocos, aunque en superficie su extensión es considerable, estas plantaciones tienen un origen posterior al INMECAFÉ y han sido promovidas por capital privado comúnmente internacional.

Los parámetros utilizados para la zonificación agroecológica resultaron adecuados, al permitir explicar la distribución de la cafecultura. La utilización en conjunto de los indicadores técnicos y los mofoedáficos permiten obtener una buena aproximación al territorio al reconocer las opciones de uso que ofrecen. De acuerdo con los resultados obtenidos para el área estudiada, ésta presenta características adecuadas para el cultivo, y pueden distinguirse dos zonas de acuerdo con la calidad del grano las cuales coinciden con los dos sistemas agrícolas identificados.

El sistema agrícola moderno se integra por sistemas de cultivo modernos -aunque solo en algunas fincas pueden considerarse como intensivos-, es decir, son propiedades que por su tamaño sobrepasan la capacidad de trabajo familiar (mayores de 5 ha), que utilizan sombra monoespecífica y tienen altas densidades, por lo que son altos sus requerimientos en mano de obra y agroquímicos, el manejo técnico es en muchos casos inadecuado por estar sujetos a los precios de venta. La calidad de esta zona en general es baja, al estar por debajo de los 600 msnm (a excepción de la zona de Xicotepec) sin embargo esta característica ha sido sobrellevada por la alta productividad por hectárea.

En cuanto al sistema agrícola tradicional este domina sobre todo en los lugares de poblamiento antiguo, tiene varias expresiones aunque su característica es tener menos de 5 ha, paralelo al

cultivo de café se cultiva la milpa y se cuenta con una huerta de traspatio lo que les permite complementar su dieta y en algunos casos sus ingresos, en general el productor y su familia realizan todas las actividades de manejo y para el corte suelen contratar algunas personas. Los ingresos de estas unidades no dependen exclusivamente del café sino de los salarios obtenidos en áreas urbanas por algún miembro de la familia y en menor medida del peonaje local. Las plantaciones de café corresponden a varios sistemas de cultivo, aunque todos con sombra, desde la mono específica hasta la tradicional, siendo esta última forma la que guarda una especial importancia tanto ecológica como cultural, al mantenerse diversas especies no solo útiles (los frutales y los maderables), sino nativas (la chacra y el pipiancillo), las cuales son una importante reserva de biodiversidad ante la vertiginosa disminución de la vegetación original, y al mantener vigentes diversos manejos agroforestales. Otra de sus características que vale la pena destacar es que por el tamaño tan pequeño de sus plantaciones la sustitución de cafetos por variedades más productivas sólo se realizó parcialmente, por lo que aún se encuentra la variedad Typica, que es la más adecuada a estas condiciones al tener muy buena calidad y no requerir necesariamente fertilizaciones para producir, lo cual es una cualidad particularmente importante en estos momentos. En el caso de plantaciones con sombra mono específica y con un predominio de variedades productivas la situación es alarmante, por que se tiende a eliminar el cafetal por cultivos más útiles, que en este caso corresponde al maíz, siendo totalmente inadecuado en estas asociaciones cuando las probabilidades de un barbecho adecuado son bajas. En cuanto a la viabilidad de conversión a pastizal esta es baja porque la superficie poseída por productor no es suficiente para realizar dicha actividad.

Los precios del grano son determinantes para el funcionamiento de las unidades de producción, no solo por las ganancias posibles sino para el pago de los costos fijos necesarios para mantener la plantación en buen estado, estos últimos cada vez se han descuidado más ocurriendo deterioro que se denota en el envejecimiento de las plantaciones, en la alta incidencia de plagas y enfermedades (sobre todo broca, presentándose algunos brotes de roya) y en el peor de los casos en el abandono total o parcial de la plantación.

Tal situación tiene dos significativas consecuencias para el siguiente eslabón de la producción, el beneficiado, al decrecer el volumen de cereza acopiada, lo que se debe en gran medida a la falta de fertilización; y la calidad de las cerezas a causa de la imposibilidad de realización de varios cortes conforme madura la cereza y el daño hecho por la broca del grano (que reduce significativamente los rendimientos). Ambos factores reducen significativamente el margen de ganancias de los beneficiadores con respecto a años anteriores, el cual les permitió mantenerse desde los inicios de la crisis de los 90', por la necesidad de fuertes capitales en su actividad (que les fue cedida por Inmecafé), y además en muchos casos al ser también productores pudieron solventar los costos de sus propias plantaciones (muchas de ellas de carácter extensivo).

Cabe mencionar que si bien la demanda de mano de obra es baja, también se presenta una oferta escasa por la que compiten algunos productores, el nivel de salarios esta fijado por los grandes productores que se integran a la agroindustria y a la exportación, de tal manera que el pago de jornales no se fija localmente, lo que dificulta cada vez más contratar peones, que además durante el corte prefieren las fincas grandes al estar situadas en terrenos más adecuados obteniendo así mayores ingresos ya que el pago es por kilo.

Por lo anteriormente mencionado se puede corroborar el supuesto de una fuerte heterogeneidad en la base productiva, que por las necesidades propias del proceso de transformación del grano ha permitido la acumulación del capital en la fase de comercialización al ser incapaces los productores de generar mayor valor agregado a su producto por ellos mismos y ante la falta de organizaciones campesinas que pudieran incidir también en la comercialización, sin embargo la presión sobre ésta ha sobrepasado el límite permisible al punto de que la descapitalización no permite siquiera la generación de la producción lo que amenaza el mantenimiento de toda la estructura cafetalera.

Si bien el medio natural se muestra adecuado para la producción cafetalera, las premisas de productividad, no consideraron el establecimiento de sistemas de cultivo adaptados a ciertos tipos de productores y prevenidos para los posibles vaivenes del precio del aromático. La generalización de sistemas de cultivo intensivo debió ser siempre cobijada por la protección gubernamental, ya que se dejó a los cafetaleros sin actividades alternativas quienes han optado ante las recurrentes crisis del sector por la migración a zonas urbanas y el cambio de usos de suelo por actividades aparentemente más rentables como la ganadería, y un regreso a la milpa por los productores más tradicionales, lo que acelera la pérdida del capital productivo.

La valoración de la sustentabilidad de los sistemas de cultivo de acuerdo a los parámetros propuestos se muestra en general negativa, en cuanto a que las formas de producción no se muestran acordes al mantenimiento del sistema de recursos y ante restricciones económicas se muestran sumamente vulnerables, lo cual significa la subutilización de los conocimientos tradicionales y la disminución de la capacidad productiva de los agroecosistemas cafetaleros. Esto guarda estrecha relación con las formas de distribución de los beneficios en un sistema global desestructurador en el que no se ha valorado el papel que juegan las actividades rurales con relación a la apropiación de la naturaleza ni en cuanto a su facultad de retención de población rural, ni en lo referente al mantenimiento de economías regionales.

En cuanto a las tendencias en el uso de los recursos en esta zona éstas se dirigen hacia la producción de café bajo la luz directa del sol o con sombra monoespecífica y la cría extensiva de ganado. El aspecto positivo de estos usos es el reconocimiento de dos limitantes ecológicas inherentes a la producción en esta zona ecológica: en primer lugar lo inadecuado del ambiente para la producción de cultivos anuales de rápido crecimiento; en segundo término, el alto riesgo de erosión del suelo como resultado de la eliminación de la cubierta vegetal de sus laderas tan

pronunciadas y expuestas a lluvias y vientos de gran intensidad. Así pues, aunque la erosión del suelo ocasionada por el cultivo de café al sol es más elevada que la del café bajo sombra, los cafetos al igual que los árboles frutales, son un cultivo perenne que no requiere labranza y que ofrece cierto grado de protección contra la erosión pluvial en comparación con los cultivos anuales que se siembran en suelos labrados (no obstante, cuando los cafetales se ubican en laderas sin terrazas la erosión es significativa). Los pastizales permanentes protegen de manera significativa el suelo. De alguna manera las técnicas utilizadas son menos destructivas, en lo que se refiere a los suelos; sin embargo por lo que toca a la conservación ecológica y a la preservación de la biodiversidad son sumamente destructivas, pues demandan la eliminación de la vegetación natural y de casi todas las especies de fauna asociadas a ella; en vista del delicado equilibrio ecológico entre la vegetación, el microclima y la regeneración se pone en riesgo la sobrevivencia de los pocos parches de bosque mesófilo. Cabe mencionar que actualmente una de las máximas presiones que tienen que soportar los ecosistemas naturales, es la que ejercen los agricultores de las comunidades tradicionales, quienes se han visto obligados a expandir la agricultura de roza, tumba y quema en respuesta al crecimiento demográfico y a los conflictos del uso de la tierra.

Considerando los resultados de la presente investigación y ante el difícil panorama cafetalero, la estrategia gubernamental a seguir debe ser dirigida de acuerdo a los manejos existentes y a los recursos naturales con los que cuentan, es decir, en los lugares donde predominan los sistemas de cultivo tradicionales y presencia de vegetación original debe apoyarse para mantener sus manejos diversificados y evitar el avance de la milpa y los pastizales, manteniendo estos lugares como zonas de amortiguamiento. En cuanto a productores con manejos modernos se debe hacer una diferenciación de acuerdo al tamaño de las huertas, ya que son muy importantes dentro de la economía regional por los empleos que generan, por lo que debe buscarse aumentar su productividad cuidando del recurso suelo. Se requiere tener un buen control en el uso de suelo, evitando los sistemas de producción extensivos, así como de cultivos de subsistencia en zonas no aptas o de vegetación primaria.

Es un hecho que en las poblaciones rurales donde predominan pequeños y medianos productores se reciben importantes apoyos económicos por parte de los ingresos obtenidos en las ciudades, por lo que deben buscarse formas de reinvertir ese dinero en la producción, y no sólo incentivando actividades terciarias (pequeños comercios de distribución de básicos) reduciendo los efectos de la involución campesina.

A manera de conclusión se puede afirmar que para sobrepasar la crisis del sector cafetalero resulta indispensable un proyecto de desarrollo rural integral que considere tanto la valoración de los recursos naturales y humanos, las necesidades técnicas propias del proceso de producción, sin dejar de lado las características propias de la dinámica poblacional.

1. AGUIRRE-BELTRÁN (1968), "El proceso de aculturación", Casa Chata, México, pp. 43.
2. AGUIRRE, S. (s/f), "El café en México", <http://www.laneta.apc.org/tosepan/producto/cafemex.htm>.
3. AGUILAR, R. (s/f), "Manual del catador de café". México, 31 p.
4. ALTERI, M. Y NICHOLS, C. (2000) "Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable", PNUMA, México, 250 p.
5. AMORÓS, R. (1950), "La Comisión Nacional del Café". Ruta, México, pp. 13-65.
6. AQUINO, N. (2000), "Rentabilidad de la cafeticultura en tres niveles de tecnología, en el municipio de Xicotepec, Puebla", Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, 100 p.
7. AVILA, C. (2002), "La agroecología y el manejo sustentable de los recursos forestales" *Sociedades Rurales*, Vol. 1, No.1, UAM, México, pp. 81-93.
8. BAGÚ, S. (1970), "Tiempo realidad social y conocimiento". Siglo XXI, México
9. BARTRA, A. (1999), "El aroma de la Historia Social del café". *La Jornada*, Suplemento La Jornada del Campo, 28 de julio, México.
10. BANDEIRA, S. y TOLEDO V. (2000), "Los sistemas cafetaleros indígenas y la rehabilitación ecológica de áreas degradadas en Latinoamérica: un modelo". *III Congreso Mexicano de Etnobiología*, México, pp. 85.
11. BARRADAS, V. y FANJUL, V. (1984), " La importancia de la cobertura arbórea en la temperatura del agroecosistema cafetalero" *Biótica*, Vol. 9, No. 4, México, pp. 415-421.
12. BEUCAGE, P. (1994), "Los estudios sobre los movimientos sociales en la sierra Norte de Puebla (1969-1989)", *Revista de Sociología Mexicana*, Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM, No. 2, pp.33-55.
13. BEUCAGE, P. (1974). "Comunidades Indígenas en la Sierra Norte de Puebla", Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM, No. pp. 11-146.
14. BOCCO, G. y PULIDO J. (2001). "Conocimiento tradicional del paisaje de laderas. Una perspectiva geomorfológica", en *Geografía para el tercer milenio*, UNAM-IG, México, pp. 84-85.
15. CAPEL, H. (1998). "Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea", Barcanova, Barcelona, 509p.
16. CAMPOS, L. (1984). "Transición capitalista y formas de producción en la agricultura mexicana (estudio de dos regiones: El Bajío y la Sierra Norte de Puebla)", COLMEX, Tesis de Doctorado, México, pp.321-407
17. CARVAJAL, J. (1972) "Cafeto, cultivo y fertilización". Instituto Internacional de la Potasa, Berna, Suiza, 200p.

18. COMMONS, A. (1971) "Geohistoria de las divisiones territoriales del Estado de Puebla". UNAM, México, 76 p.
19. CONSEJO MEXICANO DEL CAFÉ (2000). "Anuario estadístico del estado de Puebla, 1999", México, pp. 10.
20. CONSEJO MEXICANO DEL CAFÉ (2002). <http://sagarpa.gob.mx/Cmc>
21. CONAPO, (1998), "La situación demográfica de México"., México, pp. 105-114
22. CONAPO, (2000), <http://www.conapo.gob.mx>
23. CHALLENGER, A. (1998), "Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado presente y futuro." Instituto de Biología-UNAM, México, 847p.
24. DÍAZ-POLANCO (1977), "Teoría marxista de la economía campesina", Juan Pablos, México pp.88-89
25. DÍAZ, S. Y LOPEZ B. (2000), "Evaluación del potencial para acuicultura costera de camarón en el entorno de la laguna de Mar muerto, mediante la aplicación de técnicas de análisis multicriterio con un SIG". Investigaciones Geográficas, UNAM-IG, No. 41, México, pp. 72-80.
26. ESCAMILLA E. (1994), " Los sistemas de producción de café en el centro de Veracruz, México. Un análisis tecnológico". *Revista de Historia*, Centro DE investigaciones históricas, Costa Rica, p.p. 41-67.
27. FUENTES, A. (1971), "Regiones naturales del Estado de Puebla". Tesis de Licenciatura Geografía, UNAM, México, 100p.
28. FUENTES, A. (1969), "Análisis climático del Estado de Puebla" Tesis de Maestría Geografía, UNAM, México, 100 p.
29. GARCÍA, E. (1981), "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen". UNAM, México, 113 p.
30. GARCÍA M. (1987), "Los pueblos de la Sierra: el poder y el espacio entre los indios del norte de Puebla hasta 1700". Colegio de México, 410 p.
31. GRANADOS, R. y REYNA, T. (2002)* Cultivos propuestos para las zonas agrícolas temporales del norte de Guanajuato" . *México en su unidad y diversidad territorial*, Tomo Uno, INEGI, p.p. 100-115
32. GÓMEZ, J. (1982), "El pensamiento geográfico", Alanza Editorial, Madrid, 580p.
33. GREGORY, D. (1984), "Ideología, ciencia y geografía humana", Oikos-Tau, Barcelona, 299p.
34. GUIDDENS A., (coord.) (1991), "La teoría social hoy ", Alianza editorial, Madrid, 537 p. "La teoría social hoy ", Alianza Editorial, Madrid, 250 p.
35. GUTIÉRREZ, R. (1987), "Morfoedafología del Totonacapas con énfasis e los aspectos geomorfológicos ", en GEISSERT, D. y ROSSIGNOL (coords.) *La morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales*, Instituto Nacional sobre Recursos Bióticos-Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo y Cooperación, Xalapa.

36. HARER, E. (1964), "Producción moderna de café". Ed Continental, México, 652 p.
37. HERNÁNDEZ, M. (1989), "Influencia de la temperatura en las etapas fenológicas del café",
38. INEGI, (1990), "Guías para la interpretación de cartografía, edafología". 1°Ed., 48 p.
39. INEGI, (1990), "Guías para la interpretación de cartografía, climatología". 1° Ed., 48 p.
40. INEGI, (1991), "VII Censo Agropecuario (Publicación digital)". México.
41. INEGI (2001), "XII Censo de General de Población y Vivienda, Puebla. Datos por localidad". México, 1990.
42. INMECAFÉ (1969), "Atlas Cafetalero". México, pp. 10-15.
43. INMECAFÉ (1978), " Datos climáticos de zonas cafetaleras de la República Mexicana". Jalapa, Ver. 17p.
44. INMECAFÉ (1990), "El cultivo del café en México", México, 210 p.
45. JIMÉNEZ, A. (1981), "Ecología del agroecosistema cafetalero. Tesis Doctoral, UNAM, México.
46. JIMÉNEZ, A. (1982), "Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero ".INIREB, Xalapa, Veracruz, México.
47. KRAEMER, G. y SOLÓRZANO, T. (1989), "Los productores de café en Zihuatetla, Puebla, orígenes, entorno y perspectivas", UACH.
48. LEFT, E. (1994), "Ecología y capital" , Siglo XXI-UNAM, México, pp.100.
49. LEÓN, A. y STEFFEN C. (1987), "Ganadería y Granos básicos en la Sierra Norte de Puebla", UAM, Breviarios de Investigación, México, 80 p.
50. LÓPEZ-BLANCO, J. (1994), "Evaluaciones Geomorfológicas y de recursos naturales aplicando un sistema de información geográfica (ILWIS)". Tesis doctoral, UNAM, México, 222 p.
51. LÓPEZ-BLANCO, J. (1998), "Sistemas de Información Geográfica (SIG), conceptos, definiciones y contexto metodológico que involucra su uso". *Quivera*, Año 1, No. 0-julio, Toluca, pp. 27-38.
52. LÓPEZ, H. M. (1990), " Fenología del cafeto", *El cultivo del cafeto en México*, INMECAFÉ-NESTLE, México, pp. 53-83.
53. LÓPEZ, R. (1973), "Curso de historia económica de México", UNAM, México, 529 p.
54. LOMBARDO, T. (1931), "Geografía de las lenguas de la Sierra norte de Puebla con algunas observaciones sobre sus antiguos y actuales pobladores., México.
55. LLOYD (Mexican Economic Report),"Faltan tomadores de café".Año 35, julio 2002, Guadalajara.
56. MARTÍNEZ, A. (1996), "El proceso cafetalero mexicano".UNAM-IIE, México, 190 p.
57. MASFERRER, K. (1981), "Campesinización y expansión capitalista los cafecultores de la Sierra Norte de Puebla. Boletín EDUCADY, Vol.9, No.50-51, pp. 33-42.
58. MOGUEL, P. Y TOLEDO, V. (1996), "El café en México, ecología cultura indígena y sustentabilidad". *Ciencias*, México, No.43, julio-septiembre, pp.40-51

59. MONROY, B. (2001), "¿Qué hay detrás de una taza de café?". *Rostros y voces de la sociedad civil*, Año 6, No.24, septiembre-octubre, México, pp. 13-19
60. NOLASCO, M. (1985), "Café y Sociedad en México". Centro de Ecodesarrollo, México, 454p.
61. OXFAM (2001), "Café amargo", suplemento en Rostros y voces de la sociedad civil, Año 6, No. 24, septiembre-octubre, 8 p.
62. ORTÍZ, E. (1995), "La cultura asediada, espacio e historia en el trópico veracruzano (el caso del Totonacapan)", CIESAS-Instituto de Ecología, A. C., México, 115 p.
63. ORTÍZ, R. (1989), "Relaciones entre el mercado de café y el mercado campesino, el caso de Tlacuilotepec, Puebla", Tesis de Licenciatura Antropología Social, UAM, 87 p.
64. PARÉ, L. (1975), "Caciquismo y estructura de poder en la Sierra Norte de Puebla", en *Caciquismo y poder político en el México rural*, Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM-Siglo XXI, 1° Ed. 1975, 203 p.
65. PARÉ, L. (1976), "L'economie du café. Relaciones socioeconómicas derivadas de la producción y comercialización en la Región Oriental de la Sierra Norte de Puebla (Raport de Terrain)", CEMCA, 82 p.
66. PÉREZ, E. (1989), "Zonificación agroecológica del cultivo de café en la zona centro de Veracruz". Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, México, 103 p.
67. PORTA, J., López-Acevedo, M., y Roquero, C. (1994), "Edafología para la agricultura y el medio ambiente". Mundi-prensa, Madrid, 807 p.
68. RENARD, M. (1999), "Los instersticios de la globalización –Un label (Max Havelaar) para los pequeños productores de café-", CEMCA, México, pp. 340.
69. RESTREPO, I. (1992), "La contaminación atmosférica en México. Sus causas y efectos en la salud". México, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 288 p.
70. RODRÍGUEZ, G. (2002), "Productores de café en su peor crisis". EL FINANCIERO, Miércoles 28 de agosto.
71. ROJAS, O. (1987), "Zonificación agroecológica para el cultivo de café en Costa Rica", IICA, San José de Costa Rica, 80 p.
72. RUÍZ, J. (coord.) (1999), "La erosión de los suelos en la Sierra Norte de Puebla", en *Recursos Naturales, medio Ambiente y Agricultura: Problemas y estrategias*, Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, pp. 1-10
73. RUÍZ, J. (coord.) (2000), "Metodología empleada en estudios agroecológicos". *Métodos de Investigación en las Ciencias Ambientales*, BUAP, Puebla, México, pp. 15-26.
74. RUÍZ, J. (coord.) (2001), "Diagnóstico de la erosión de los suelos en la Sierra Norte del estado de Puebla", en *Fundamentos para una agricultura sostenible*, Publicación especial de la Benemérita universidad Autónoma de Puebla, México, pp. 1-11.

75. RUÍZ, J. (coord.) (2001), "Resultados de investigación: Zonificación agroecológica e inventario de los recursos naturales de la Sierra norte de Puebla". SIZA-CONACYT, México, 20 p.
76. SALAZAR, A. (1992), " La Producción Cafetalera en México, 1977-1988", UNAM-IA, México, 106 p.
77. SANDALIO, M. (1945), " Huauchinango histórico: síntesis histórica, estadística y geográfica del distrito de Huauchinango hasta 1945". México, 50p.
78. SANTOS, M. (1986), "Espacio y método" *Geocrítica*, No. 65, Barcelona.
79. SANTOS, M. (1996), "De la totalidad al lugar", Oikos-tau, Barcelona, 167p.
80. SANTOS, M. (2000), "La naturaleza del espacio" técnica y tiempo, razón y emoción", Ariel Geografía, Barcelona, 1990, 219p.
81. SANTOS, M. (1990), "Por una geografía nueva", Espasa-Universidad, Madrid, 193p
82. TAMAYO, J. L. (1962), "Geografía general de México – Geografía Física-" Tomo 1, 2ª Ed. IIE-UNAM, México, pp. 562
83. TICANTE, J. (2000), "Investigaciones edafológicas sobre el estado de degradación de agrosistemas cafetaleros y otros agrosistemas en la Sierra Norte de Puebla", Tesis Doctoral, UNAM, México, 191 p.
84. TOLEDO, V. Y BASSOLS, N. (1984), "Ecología y desarrollo rural en Patzcuaro -Un modelo para el análisis multidisciplinario de comunidades campesinas-", Instituto de Biología-UNAM, México, pp. 16-33
85. TOLEDO, V. y MAPES C (1987), "Ecología y autosuficiencia alimentaria". Siglo XXI, México, pp. 59-108
86. TOLEDO, V. (2000), "La paz en Chiapas (ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa)", Ediciones Quinto Sol-UNAM, México, 256p.
87. URIBE, G. (1998), "Geografía y Sociedad (exploraciones en compromisos y propuestas actuales)", Centro de investigación científica Ing. J. L. Tamayo, México
88. YILLASEÑOR, L. (2001), " Las crisis del café en México". *Cafés de México*, No.155 julio, México, pp. 7-10.
89. WARIDEL, L. (2001), "Un café por la causa (hacia un comercio justo)", Equiterre, México, 95p.
90. YUÑEZ-NAUDE, A. (1996) "El agro mexicano ante los procesos de apertura (ponencia)", CEE. El Colegio de México, 21 p.
91. ZAMARRIPA, A. y ESCAMILA, E. (2002), "Variedades de café en México", UACH, Huatusco, 39p.
92. ZUBIRÍA, M. y VALENZUELA, C. (1993), "Mapping land suitability for coffee with ILWIS". *ITC Journal*, No. 3, pp. 301-307.

ANEXO 1:

Encuesta

ANEXO 2:

**Listado y mapa
de localidades
del área en estudio**

NOMBRE _____ LOCALIDAD _____ No _____

A) CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTACIÓN

1. ¿Cuántas hectáreas tiene cultivadas con café? _____
2. ¿Cuántas plantas tiene por hectárea? _____
3. ¿Qué variedades de café utiliza? _____
4. ¿Qué árboles utiliza como sombra en su huerta de café? ¿Tiene además frutales ó árboles nativos? _____
5. ¿Fertiliza su huerta? si, SI ¿Cuántas veces al año? _____ si, NO ¿Por qué no? _____
6. ¿Ha sufrido recientemente alguna plaga o enfermedad en su cafetal? NO si, SI, ¿Cuál ó cuales? _____
7. ¿Recibe asesoría o apoyo de alguna institución en cuestiones relacionadas al café? NO si, SI ¿Qué institución? ¿Qué tipo de apoyo le proporciona? _____
8. ¿Pertenece a alguna asociación de productores? NO si, SI ¿A cuál? _____
9. ¿Recibe usted algún crédito? No si, Si ¿Por parte de quien? _____

B) EL CORTE

10. ¿Cuánta cereza produce su huerta (especificar si es en total o por hectárea)? _____
11. ¿Durante el corte de cereza se asegura de que sean cortados únicamente los frutos maduros? SI, si NO ¿Por qué no? _____
12. Para el corte de cereza y para otras labores en su cafetal:
 - Utiliza la mano de obra familiar
 - Lo ayudan otras personas de la comunidad
 - Contrata personas de fuera.

C) EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

13. En que presentación ó presentaciones vende su café (y en que proporciones):
 - cereza bola
 - pergamino café oro ó verde

ANEXO 1. ENCUESTA

14. ¿En dónde y a quién vende su café? _____

En caso de vender café pergamino o café verde:

15. ¿Cómo lo beneficia usted (definir si es seco o húmedo)? _____

16. ¿Con que infraestructura cuenta para hacer el beneficiado?

- Pato de secado
- Tolvas o sifón de fermentación
- Despulpadora
- Otros _____

D) DATOS PERSONALES

17. ¿Cuántas personas integran su familia? _____
18. Alguno de los miembros de su familia habla alguna lengua indígena? NO si, SI ¿Cuál? _____
19. ¿A que otras actividades se dedica?
 - Cultivo de la milpa
 - Otros cultivos comerciales _____
 - Ganadería, cuántas hectáreas y cuántas cabezas de ganado
 - Comercialización y beneficiado de café
 - Jornalero, Peón, trabajo ajeno
 - Otras _____
20. ¿Ha trabajado alguna vez en una ciudad? NO si, SI ¿Qué actividades realizó? _____

21. ¿Cuántos años se ha dedicado a la actividad cafetalera? _____
22. Usted pretende seguir produciendo café aún ante los bajos precios? SI ó NO ¿Por qué? _____

Si decide no continuar en esta actividad:

23. ¿A qué se dedicaría? _____
24. ¿A qué destinaría sus tierras? _____

LISTADO DE LOCALIDADES

ANEXO 2

CLAVE	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	DATOS
10	TLACUILOTEPEC	PALO BLANCO	367	con datos
16	TLACUILOTEPEC	SAN_PEDRO_PETLACOTLA	1682	con datos
19	TLACUILOTEPEC	TACUBAYA	316	con datos
23	TLACUILOTEPEC	TETELOLOYA	450	con datos
25	TLACUILOTEPEC	TLAPEHUALITA	423	con datos
27	TLACUILOTEPEC	HULA	378	con datos
36	TLACUILOTEPEC	TECOMATE_EL	37	con datos
39	TLACUILOTEPEC	DOS_ARROYOS	71	con datos
40	TLACUILOTEPEC	ESPERANZA_LA	141	con datos
44	TLACUILOTEPEC	ARCO_EL	8	sin datos
45	TLACUILOTEPEC	XALAMATITLA	8	con datos
46	TLACUILOTEPEC	LIBERTAD_LA	11	con datos
47	TLACUILOTEPEC	JOBOS_LOS	10	con datos
49	TLACUILOTEPEC	CHALAHUITE_EL	8	sin datos
50	TLACUILOTEPEC	ARROYO_DEL_CALICHE	28	con datos
53	TLACUILOTEPEC	JOYA_LA	167	con datos
59	XICOTEPEC	XICOTEPEC_DE_JUAREZ	35385	con datos
61	XICOTEPEC	ATEQUEXQUITLA	995	con datos
62	XICOTEPEC	GILBERTO_CAMACHO	1282	con datos
63	XICOTEPEC	IXTEPEC	168	con datos
64	XICOTEPEC	JALAPILLA	617	con datos
66	XICOTEPEC	LIMONES_LOS	475	con datos
67	XICOTEPEC	MAGDALENA_LA	25	con datos
68	XICOTEPEC	MECATLAN_DE_LAS_FLORE	341	con datos
70	XICOTEPEC	NACTANCA_GRANDE	325	con datos
73	XICOTEPEC	PILAS_LAS	674	con datos
74	XICOTEPEC	RANCHO_NUEVO	434	con datos
75	XICOTEPEC	SAN_AGUSTIN_ATLIHUAC	2022	con datos
77	XICOTEPEC	SAN LORENZO	1426	con datos
78	XICOTEPEC	SAN_PEDRO_ITZTLA	1001	con datos
80	XICOTEPEC	SANTA_RITA	1605	con datos
81	XICOTEPEC	TECHACHAL	19	sin datos
82	XICOTEPEC	TÉPAPATLAXCO	194	con datos
85	XICOTEPEC	TLAXCALANTONGO	2102	con datos
86	XICOTEPEC	TULANCINGUILLO	153	con datos
87	XICOTEPEC	VILLA_AVILA_CAMACHO_(9367	con datos
88	XICOTEPEC	CAJON_EL	185	con datos
90	XICOTEPEC	RUBI_EL	10	sin datos
91	XICOTEPEC	LOMA_LARGA	45	con datos
92	XICOTEPEC	PALMA_LA	15	con datos
93	XICOTEPEC	SANTA_ROSA	117	con datos
94	XICOTEPEC	REFUGIO_EL_LOS_TAMA	56	con datos
95	XICOTEPEC	SAN ANTONIO	357	con datos
96	XICOTEPEC	SANTA_CRUZ_CHICA	204	con datos
97	XICOTEPEC	TEPEYAC_EL	36	con datos
99	XICOTEPEC	ZOQUITAL_EL	39	con datos
100	XICOTEPEC	EJIDO_DE_NACTANCA	338	con datos
101	XICOTEPEC	EJIDO_DE_RANCHO_NUEVO	494	con datos
102	XICOTEPEC	CERRO_DE_LOS_LIMONES	46	con datos
103	XICOTEPEC	PIDALES_LOS(AGUA_DU	89	con datos
104	XICOTEPEC	PORVENIR_EJIDO_EL	521	con datos

TEMA CON
FALLA DE ORIGEN

LISTADO DE LOCALIDADES

ANEXO 2

105	XICOTEPEC	GARCITA_LA	66	con datos
106	XICOTEPEC	HERRADURA_LA	145	con datos
107	XICOTEPEC	NACTANCA_CHICA_(LA_CO	71	con datos
108	XICOTEPEC	POCITOS_LOS	26	con datos
109	XICOTEPEC	FINCA_PUEBLA_(CASA_BL	153	con datos
110	XICOTEPEC	SAUCÉ_CHICO_EL	61	con datos
111	XICOTEPEC	ROCA_LA	13	con datos
112	XICOTEPEC	ESPERANZA_LA	6	sin datos
113	XICOTEPEC	BUENAVISTA	76	con datos
114	XICOTEPEC	SAUCE_GRANDE_EL	49	con datos
115	XICOTEPEC	AGUILAS_LAS	40	con datos
116	XICOTEPEC	CASCADA_LA_(LAS_CHAC	16	con datos
117	XICOTEPEC	BONDO_EL_(TANCAEQUE	7	sin datos
118	XICOTEPEC	CILIMA_(LA_ROMBA)	163	con datos
120	XICOTEPEC	PUJIDO_DE_TLAXCALANON	9	sin datos
121	XICOTEPEC	INFIERNO_EL_VALLE	2	sin datos
122	XICOTEPEC	PACHITEPEC	36	con datos
123	XICOTEPEC	SANTA_LUZ_BUENAVISTA	79	con datos
125	XICOTEPEC	BENITO ANIMAS	14	sin datos
128	XICOTEPEC	CAPADAS_LAS	11	sin datos
127	XICOTEPEC	GEDROS_LOS	19	con datos
128	XICOTEPEC	CUEVA_DE_LA_MONA_LA	11	sin datos
129	XICOTEPEC	CHIVERIA_LA	94	con datos
130	XICOTEPEC	DURAZNOLA	256	con datos
131	XICOTEPEC	LOMAS_DE_MONTE_CRISTO	30	con datos
132	XICOTEPEC	OJO_DE_AGUA_(PRIMERA	127	con datos
133	XICOTEPEC	QUINTA_ILIA	9	con datos
134	XICOTEPEC	SAN_JOSE_(EL_CERRITO)	26	con datos
137	XICOTEPEC	TLAXPANALA_(IAS_TRANC	28	con datos
139	XICOTEPEC	SALTO_EL_(LA_CEBIA)	147	con datos
140	XICOTEPEC	VILLA_DE_LAS_FLORES	431	con datos
141	XICOTEPEC	ARROYOS_LOS	98	con datos
142	XICOTEPEC	CHAMIZAL_EL	9	sin datos
143	XICOTEPEC	LOMAS_VERDES	459	con datos
144	XICOTEPEC	MIRADOR_EL	91	con datos
145	XICOTEPEC	SANTA_CATARINA	15	con datos
146	XICOTEPEC	CERRO_DEL_TITEYAC	87	con datos
147	XICOTEPEC	CHICOPANAL	12	con datos
149	XICOTEPEC	LAZARO_CARDENAS	90	con datos
150	XICOTEPEC	LINDA_VISTA	33	con datos
151	XICOTEPEC	MORELOS	162	con datos
152	XICOTEPEC	MURALLA_LA	7	sin datos
153	XICOTEPEC	PENSAMIENTO_MEXICANO	56	con datos
154	XICOTEPEC	SAN_ANTONIO	5	sin datos
157	XICOTEPEC	TRANCA_DE_FIERRO	102	con datos
159	XICOTEPEC	CUETZALINGO	19	sin datos
162	ZIHUATEUTLA	CACAHUATLAN	251	con datos
165	ZIHUATEUTLA	CUAUNEPIXCA_(LA_CUMBR	627	con datos
166	ZIHUATEUTLA	ERNESTO_HERNANDEZ_TL	395	con datos
167	ZIHUATEUTLA	LAGUNA_LA	229	con datos
174	ZIHUATEUTLA	TENANGUITO	709	con datos
175	ZIHUATEUTLA	UNION_LA	1290	con datos
176	ZIHUATEUTLA	CERRO_AZUL	56	con datos

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

LISTADO DE LOCALIDADES

ANEXO 2

177	ZIHUATEUTLA	CHIQUITA, LA	17	sin datos
178	ZIHUATEUTLA	FINCA CRE-LEG	52	con datos
179	ZIHUATEUTLA	RANCHO LA ESPERANZA	2	sin datos
180	ZIHUATEUTLA	FINCA FILADELFIA	6	sin datos
181	ZIHUATEUTLA	FLORIDA, LA	163	con datos
182	ZIHUATEUTLA	FINCA GRANO DE ORO	41	con datos
183	ZIHUATEUTLA	LIBERTAD, LA	10	sin datos
184	ZIHUATEUTLA	LOMA BONITA	301	con datos
185	ZIHUATEUTLA	FINCA LOMA BONITA	28	sin datos
186	ZIHUATEUTLA	FINCA LAS MARGARITAS	37	sin datos
187	ZIHUATEUTLA	CARMEN (FINCA EL MATA)	16	sin datos
188	ZIHUATEUTLA	FINCA NUEVA	5	sin datos
189	ZIHUATEUTLA	OLIO DE AGUA	19	sin datos
191	ZIHUATEUTLA	PLANADA, LA	57	con datos
192	ZIHUATEUTLA	RANCHO EL PORVENIR	12	sin datos
193	ZIHUATEUTLA	FINCA LA PUERTA	32	con datos
194	ZIHUATEUTLA	FINCA LOS PUENTES	17	sin datos
195	ZIHUATEUTLA	MANCITOS, LOS	90	con datos
197	ZIHUATEUTLA	SAN NICOLAS	25	sin datos
198	ZIHUATEUTLA	SANTA LUZ	7	sin datos
199	ZIHUATEUTLA	FINCA SANTA MONICA	6	sin datos
201	ZIHUATEUTLA	FINCA FLOR DE MAYO	7	sin datos
202	ZIHUATEUTLA	FINCA LA PROVIDENCIA	27	sin datos
203	ZIHUATEUTLA	FINCA LAS CHACHITAS	22	con datos
204	ZIHUATEUTLA	MILAGRO, EL	17	con datos
205	ZIHUATEUTLA	FINCA LA TRINIDAD	65	sin datos
206	ZIHUATEUTLA	FINCA EL VEJOTE	6	sin datos
207	ZIHUATEUTLA	RANCHO LINDA VISTA	8	sin datos
208	ZIHUATEUTLA	FINCA LOS PINOS	22	sin datos
209	ZIHUATEUTLA	FINCA EL PROGRESO CHI	82	sin datos
210	ZIHUATEUTLA	FINCA SANTA ALICIA	25	sin datos
211	ZIHUATEUTLA	FINCA LOS TUJAPANES	47	sin datos
212	ZIHUATEUTLA	GUADALUPE, LA	31	sin datos
213	ZIHUATEUTLA	MARIA DE LOURDES	7	sin datos
214	ZIHUATEUTLA	FINCA EL RINCONCITO	3	sin datos
215	ZIHUATEUTLA	SANTO TOMAS	30	sin datos
216	ZIHUATEUTLA	SANARU	17	sin datos
217	ZIHUATEUTLA	PROGRESO GRANDE, EL	8	sin datos
218	ZIHUATEUTLA	CERRO EL	86	con datos
219	ZIHUATEUTLA	FINCA EL CARMEN	34	con datos
220	ZIHUATEUTLA	FINCA EL LIMONAR	6	con datos
221	ZIHUATEUTLA	FINCA EL ROSARIO	10	sin datos
222	ZIHUATEUTLA	AMIGOS, LOS (LA HORMI	3	sin datos
223	ZIHUATEUTLA	BENEFICIO ALTA SIERRA	17	sin datos
224	ZIHUATEUTLA	PRUJO, EL	9	sin datos
225	ZIHUATEUTLA	CADADA, LA	60	sin datos
226	ZIHUATEUTLA	EJIDO TENANGUITO	19	con datos
227	ZIHUATEUTLA	FINCA CUAUNEPIXCA	12	sin datos
228	ZIHUATEUTLA	FINCA EL ABUELO	2	sin datos
229	ZIHUATEUTLA	FINCA CONCEPCION	33	con datos
230	ZIHUATEUTLA	FLORESTA, LA	21	con datos
231	ZIHUATEUTLA	FINCA PIA	12	sin datos
232	ZIHUATEUTLA	FINCA SUSY	69	con datos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LISTADO DE LOCALIDADES

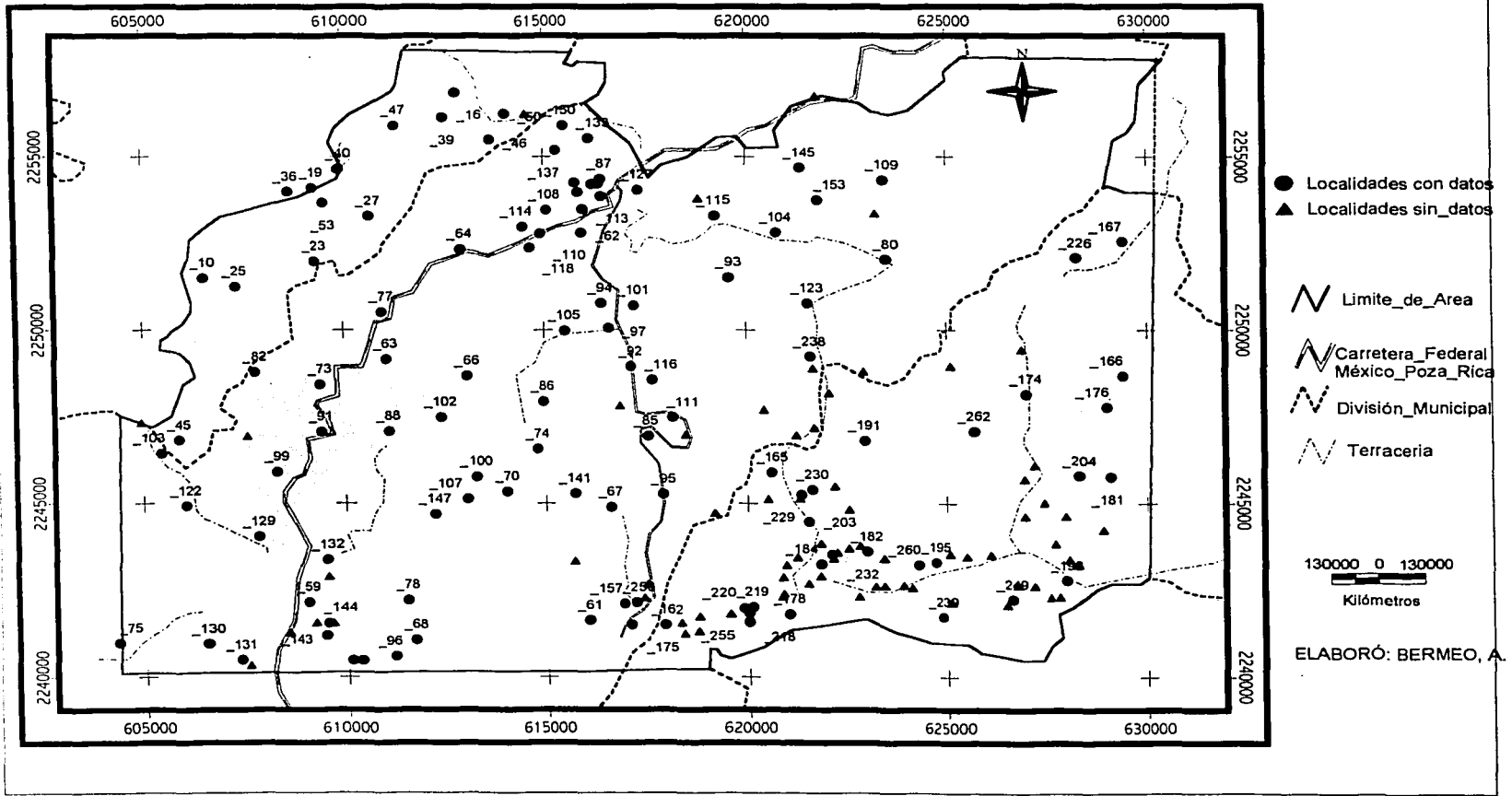
ANEXO 2

235	ZIHUATEUTLA	RANCHO_EL_CHALAHUITE	2	sin datos
238	ZIHUATEUTLA	FINCA_LA_SELVA	40	con datos
239	ZIHUATEUTLA	DORADO_EL	40	con datos
240	ZIHUATEUTLA	ALEJANDRO_ROJAS_MARTI	5	sin datos
241	ZIHUATEUTLA	LOMA_LARGA	7	sin datos
242	ZIHUATEUTLA	MARGARITAS_LAS	4	sin datos
243	ZIHUATEUTLA	NOCHE_BUENA	16	sin datos
244	ZIHUATEUTLA	PLANTEL_EL	67	sin datos
245	ZIHUATEUTLA	RECUERDO_EL	20	sin datos
246	ZIHUATEUTLA	SACRIFICIO_EL	18	sin datos
247	ZIHUATEUTLA	SANTA_ELENA	11	sin datos
248	ZIHUATEUTLA	SANTA_MARIA	23	sin datos
249	ZIHUATEUTLA	SAN_NICOLAS	15	con datos
250	ZIHUATEUTLA	SAN_PATRICIO	7	sin datos
251	ZIHUATEUTLA	SAN_RAFAEL	2	sin datos
252	ZIHUATEUTLA	TECUANTLA	9	sin datos
253	ZIHUATEUTLA	TRANCA_DE_FIERRO_LA	229	con datos
254	ZIHUATEUTLA	UXMAYA	14	sin datos
255	ZIHUATEUTLA	VIRGEN_LA	47	con datos
256	ZIHUATEUTLA	HERRADURA_LA	.6	sin datos
257	ZIHUATEUTLA	ENCINAL_EL	4	sin datos
258	ZIHUATEUTLA	MANANTIAL_EL	14	sin datos
259	ZIHUATEUTLA	RINCON_EL	24	sin datos
260	ZIHUATEUTLA	SAN_ANDRES	56	con datos
262	ZIHUATEUTLA	ROSARIO_EL_(ANAYAL)	120	con datos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LOCALIDADES DEL AREA EN ESTUDIO

ANEXO 2



ELABORÓ: BERMEO, A.