

## **Definición del café de sombra con criterios biofísicos**

Resultados del taller organizado por el  
Centro Smithsoniano de Aves Migratorias  
del Parque Zoológico Nacional  
Washington, DC 20008

realizado en el  
Jardín Botánico del  
Instituto de Ecología  
en Jalapa, Veracruz, México  
del 8 al 10 de febrero de 1999

**Basado en un proyecto financiado por la Comisión para la Cooperación Ambiental,  
Montreal, Quebec, Canadá**

**Presentado el 18 de junio de 1999**



# **Definición del café de sombra como una actividad de desarrollo sustentable para México**

## **Introducción**

De conformidad con el objetivo de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de contribuir a la conservación de las aves de América del Norte (particularmente las especies no acuáticas), el presente proyecto examinó, a través de un taller de tres días, la manera en que los sistemas de café de sombra podrían contribuir a la conservación de la biodiversidad, así como al objetivo, más amplio de la protección ambiental en México. Con terrenos de bosques y selvas que sufren cada vez más presión de las fuerzas comerciales y de subsistencia, una investigación sobre la manera en que las tierras trabajadas de este modo podrían contribuir a la conservación proporcionaría datos a los planificadores y a quienes elaboran las políticas para fundamentar sus decisiones no sólo acerca de la preservación de la biodiversidad, sino también del desarrollo comunitario.

El café representa para México una materia prima de gran importancia económica, social y ambiental. México, quinto lugar en la producción mundial, cultiva más de 760,000 hectáreas de café, trabajadas por 282,500 cafeticultores, de los cuales la mayoría son pequeños productores en zonas remotas. Doce estados mexicanos contribuyen a la producción nacional, donde 3 millones de personas en más de 4,500 comunidades distribuidas en unos 400 municipios participan en el cultivo y cosecha de café año con año. Aproximadamente 85 por ciento de la producción anual se exporta, haciendo del café un importante generador de divisas. Los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz figuran como principales centros de producción, representando, respectivamente, 30, 23 y 20 por ciento de la superficie nacional. Otros estados con zonas cafetaleras importantes son Puebla, Guerrero, Hidalgo, San Luis Potosí y Nayarit, con menos de 10 por ciento cada uno de la superficie cafetalera nacional.

El presente proyecto desarrolló un conjunto de definiciones del “café de sombra” para el contexto mexicano. El mecanismo para producir estas definiciones implicó la realización de un taller en el que información científicamente fundamentada relacionada con el café de sombra fue presentada y discutida por investigadores que llevan a cabo diversos estudios vinculados con el café. Un total de 14 investigadores se reunieron en Jalapa, Veracruz, del 8 al 10 de febrero de 1999 para compartir información acerca de sus respectivas investigaciones, revisar criterios existentes relacionados con el café “ambiental”, y contribuir a la definición del café de sombra para México. Debido a las limitaciones de tiempo de la mayoría de los participantes, no se llevó a cabo el plan original de realizar visitas a las zonas cafetaleras mexicanas. El hilo conductor del taller fue el café de sombra. Sin embargo, la meta de hacer coincidir el café de sombra con el objetivo más amplio de un desarrollo sustentable exigió que los parámetros del café de sombra no se separaran de los intereses económicos y sociales de las comunidades cafetaleras a las que son aplicables. Con este fin, además de información científicamente fundamentada que se relaciona directamente con las tierras cafetaleras y su manejo, el taller incorporó a representantes del sector cafetalero, especialmente de cooperativas de pequeños productores implicados en el desarrollo comunitario que gira alrededor de la producción de café.

## **Antecedentes**

El debate sobre los niveles de sombra en el café no es nuevo. Desde una perspectiva agronómica, el uso y cantidad de sombra desde hace mucho ocupa espacio en los manuales de producción de la mayoría de las regiones cafetaleras del mundo. Sin embargo, el concepto de café de sombra como un hábitat representa una nueva área para la investigación. Como “selva artificial”, en esencia, el café de sombra proporciona muchos de los servicios ecológicos que se observan en terrenos forestales. La protección a los suelos contra los elementos erosivos, producción de materia orgánica y su incorporación a los suelos, absorción de carbono y la conservación o mejora del hábitat sólo son algunos de los servicios que el café de sombra

puede proporcionar. El café de sombra es un importante complemento para la protección de las selvas naturales no sólo en las actividades ambientales nacionales, sino también regionales (por ejemplo, el corredor biológico mesoamericano).

El principal objetivo de cualquier trabajador de la tierra es ganarse la vida mediante el manejo de la superficie de las tierras. No obstante, dado que la tierra será usada con fines económicos, trabajarla de tal manera que optimice su valor ambiental es ciertamente un objetivo valioso. La investigación científica apenas comenzó a examinar el café de sombra como un hábitat o refugio de la biodiversidad, con la mayor parte de las investigaciones enfocadas a las aves y los insectos. Mientras tanto, desde la perspectiva de la mercadotecnia se ha capturado el concepto con celo por captar porciones de lo que se percibe como un nicho de mercado potencialmente lucrativo (productos cafetaleros ambientalmente amistosos). El café como un hábitat ha surgido rápidamente como una herramienta de mercadotecnia al interior de la comunidad de cafés de especialidad.

El actual desafío reside en el hecho de que se utilizan pocos criterios científicamente fundamentados para definir al “café de sombra”. Varios actores de la industria (organizaciones de cafecultores, importadores, tostadores y comerciantes) utilizan los términos “cultivo a la sombra” o “café de sombra” en sus productos, implicando así que el origen del producto es un sistema de producción con todos los beneficios de un sistema forestal. Tal y como lo confirmaron los participantes del taller, la sombra aparece en varias formas, y su sola presencia no asegura un hábitat adecuado o la conservación de la biodiversidad. En vez de ello, se necesitan distintas características para proyectar sombra antes de que términos como “cultivo a la sombra” o “café de sombra” puedan ser aplicados al producto en sí.

En cuanto a países, recientemente El Salvador lanzó una iniciativa nacional para promover su café como “de sombra”. Esta actividad es financiada por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), y satisface las categorías prioritarias de biodiversidad y cambio climático del proyecto FMAM. Otro proyecto FMAM relacionado con el café de sombra está situado en Chiapas, en la región alrededor del área protegida El Triunfo. Las actividades del proyecto (definir el café de sombra como actividad de desarrollo sustentable) encajan bien con estas iniciativas y complementan lo que en última instancia es el objetivo a largo plazo<sup>6</sup> de ayudar a definir un conjunto de normas sobre lo que es “café de sombra”, y que abarquen a toda la industria.

## **El proyecto**

Un número reducido de investigadores y especialistas del sector cafetalero se reunieron para presentar y discutir el estado actual de los conocimientos sobre el café de sombra. El taller de Jalapa se llevó a cabo con base en discusiones que tuvieron lugar en 1996 y 1997 durante el Primer Congreso de Café Sustentable en Washington, DC, que resultó en la formulación de criterios para un café “sustentable”. Estos criterios, así como otras directrices establecidas a partir de muchas otras iniciativas específicas, sirvieron para ayudar a orientar la discusión del taller. Durante el transcurso de este taller de tres días, y con la ayuda de un instructor familiarizado con estas cuestiones, los participantes del taller discutieron, establecieron, anotaron y volvieron a discutir los criterios que consideraron como los mejores para definir al café de sombra como un instrumento para el desarrollo sustentable. Algunos de los participantes eran ecólogos, otros agrónomos, y otros más científicos sociales. Todos se han desempeñado activamente en años recientes en investigaciones relacionadas con el café de sombra.

El taller buscó examinar el café de sombra dentro del contexto mexicano, y establecer criterios que en última instancia pudieran utilizarse en alguna especie de esquema de certificación nacional. El énfasis fue

---

<sup>1</sup> A la fecha, no se ha llevado a cabo al interior de la industria ninguna actividad para definir un conjunto de normas que puedan utilizarse en todos los países. Esto no es necesariamente un obstáculo, dado lo novedoso del concepto. Conforme crece la preocupación y maduran las actitudes respecto a la cuestión de café de sombra, indudablemente tendrá lugar algún intento para unificar las distintas iniciativas.

puesto sobre criterios biológicos y físicos relacionados con el manejo de la sombra. El acento sobre estos criterios “biofísicos” no afirma de modo alguno que sean menos importantes las cuestiones sociales, económicas o culturales relacionadas con el café de sombra. De conformidad con la encomienda de la Comisión para la Cooperación Ambiental, el tiempo y energías del taller se concentraron en los aspectos biofísicos del café de sombra que podrían utilizarse mejor para posicionar este concepto como una herramienta para la conservación, la ecología del paisaje y el desarrollo sustentable.

Los resultados del taller, un conjunto de definiciones que pueden aplicarse al concepto del café de sombra como actividad de desarrollo sustentable, se presentan a continuación, en varias secciones que suceden a un breve resumen de cómo y por qué el café de sombra puede funcionar para aumentar la conservación de la biodiversidad.

## **Los servicios ecológicos y socioeconómicos del café de sombra**

El concepto de manejo de sistemas terrestres como herramientas de conservación es relativamente reciente. La corriente principal de los esfuerzos de conservación y los dogmas han tendido a ignorar los sistemas administrados, caracterizándolos como teñidos de actividad humana y, por consiguiente, no dignos de atención. Sin embargo, los trabajos recientes de varios sectores apuntan hacia los servicios ecológicos proporcionados por sistemas agroforestales como las tierras dedicadas al café de sombra y al cacao. Desde una perspectiva agronómica, estos sistemas pueden funcionar inherentemente para proteger y enriquecer los suelos, así como para reducir la necesidad de usar insumos químicos, tóxicos y costosos, para controlar plagas o hierbas.

El valor ecológico de estos agroecosistemas ha sido señalado por sus servicios potenciales al hábitat de organismos como aves, insectos y mamíferos pequeños. Adicionalmente, algunos pueden actuar como refugio para la biodiversidad de plantas epífitas como bromelias, orquídeas y helechos. Un valor ecológico final se relaciona con el cambio climático global, en donde la biomasa unida al componente de sombra, además de la capa de suelo, funciona para fijar carbono que de otra manera podría fugarse a la atmósfera.

Un significativo vacío en nuestros conocimientos acerca de los beneficios ambientales de los sistemas agroforestales está relacionado con el paisaje. Aún no comprendemos la manera en que los patrones del mosaico del paisaje pueden proteger mejor la biodiversidad. Intuitivamente, comprendemos que los remanentes naturales de los bosques pueden conservar mejor sus propios niveles de biodiversidad si se incorporan al paisaje conexiones de “islas” o “corredores” de hábitat adecuado, como el café de sombra.<sup>7</sup>

Desde una perspectiva socioeconómica, los sistemas agroforestales como el café de sombra desempeñan una función de reducción de riesgos para los campesinos. Los productos no cafetaleros derivados del componente de sombra incluyen frutas, leña y materiales de construcción. Productos culturales menos tangibles de estos sistemas son las medicinas tradicionales de las diversas plantas, así como plantas de ornato o ceremoniales que se utilizan durante el transcurso del año. Un grupo poco examinado de productos no cafetaleros, además de derivados medicinales, es el de colorantes naturales. Varias especies de árboles comúnmente asociadas con los cafetales (por ejemplo aguacate, nogal e higuera silvestre) son fuentes tradicionales de colorantes textiles para las poblaciones indígenas.

En conjunto, estos servicios ecológicos, beneficios socioeconómicos y ventajas agronómicas de la sombra constituyen un sólido argumento a favor del reconocimiento y preservación de muchas de las actuales prácticas de manejo de los cafetales de México. En muchas de las regiones cafetaleras del país, no se trata de convencer a los campesinos de introducir y conservar sombras que se adhieran a los criterios aquí presentados. Muchos ya lo están haciendo. En vez de ello, es una cuestión de descubrir

---

<sup>2</sup> Éste es, obviamente, un importante campo de investigaciones para el futuro. Mientras tanto, se hizo un esfuerzo para incluir este aspecto del paisaje en los criterios (dentro de la categoría “Sombra plus”).

dónde se practica este manejo de tierras, identificar a los involucrados y explorar formas de certificar sus terrenos como “café de sombra”.

## **Panorama general**

Ahora pasaremos a los resultados del taller. Hay cinco secciones. La primera es una matriz que presenta los criterios biofísicos de lo que constituye el café de sombra en un formato por temas. Anexa a la matriz, explicando su disposición y temas, está la segunda sección, titulada “Categorías/ Temas de los criterios”. La tercera parte de los resultados del taller (la “Adenda”), presenta áreas de investigación a las que deberían prestar especial atención los financiadores con interés en vincular las actividades de conservación con el mercado (por ejemplo en el café de sombra). A continuación, los participantes del taller consideraron prudente poner en alerta a la CCA respecto a lo que ven como algunos de los “Pasos siguientes” en este proceso que se inicia con el desarrollo de criterios para el café de sombra, pero que deben extenderse más allá del taller sobre los criterios. Por último, al final puede hallarse una lista de los participantes. [Nota: En esta versión resumida del documento completo aparecen únicamente las secciones primera y segunda].

## **Una nota final acerca de la certificación del café de sombra**

Aunque no se otorgó autoridad específica a los participantes del taller para desarrollar definiciones de un programa de certificación, gran parte de la discusión tuvo lugar con la suposición de que los criterios presentados en algún momento formarían parte de alguna iniciativa en México para certificar el café de sombra. Personalmente, los participantes del taller sintieron que el café de sombra podría desempeñar un papel positivo en las actividades de conservación de México. Sin embargo, al mismo tiempo los beneficios deberían ser dirigidos de una forma socialmente responsable, que apoyara el objetivo mayor de producir comunidades sustentables en el medio rural.

La certificación debe ser el paso inicial en una serie de actividades en la cadena del café como materia prima. Si las actuales tendencias del mercado del café de especialidad de América del Norte son alguna guía, el café de sombra certificado tendrá dentro de poco un precio extra asociado. El consenso de los participantes del taller es que cualquier actividad para desarrollar una certificación de sombra debe contar con la participación de la parte del sector cafetalero que esté 1) mejor posicionado para aprovechar cualquier certificación derivada de las actuales prácticas, y 2) más necesitado de cualquier precio extra futuro. Esta porción del sector es el pequeño cafecultor.

### Matriz de criterios biofísicos para el café de sombra

Tema	1. Criterio o criterios	2. Recomendaciones	3. “Categoría Plus” <sup>1</sup>
A. Cubierta vegetal de árboles de sombra	a. Un mínimo de 40% de cubierta de sombra después de podar		a. Café rústico (según la clasificación de la Universidad Autónoma de Chapingo) con $\geq 60\%$ de cubierta de sombra (luego de podar, si es pertinente).
B. Diversidad estructural	a. Borde superior de la bóveda con una altura promedio de 12 metros, descontando las especies emergentes obvias; b. Diversos árboles más altos por hectárea que alcancen los 15 metros de altura; si esto no se satisface, pero se cumple con el criterio C-d, la plantación será considerada como en fase de transición <sup>2</sup> durante un periodo de 3 a 5 años.		a. Un estrato obvio de árboles de sombra definidos por especies emergentes de $\geq 20$ metros de altura.
C. Diversidad florística	a. El tipo de árboles “eje” utilizado para sombra (el género dominante) es nativo <sup>3</sup> y no constituye más del 70% de la densidad total de árboles; b. Del 30% (o más) de los árboles restantes, todos deberán estar distribuidos en el cafetal, y cuando menos una tercera parte (o 10% de la cantidad total) deberá ser de especies forestales nativas del área local; c. Deben utilizarse para sombra cuando menos 15 especies distintas de árboles; <sup>4</sup> d. Hay evidencia visual de que tiene lugar la regeneración de especies grandes y longevas (en particular especies forestales), con base en prácticas de propagación de tales especies, cuidado de semillas, retoños y/o la creación y cuidado de viveros de estas especies; e. Se dejan las plantas epífitas (bromelias, orquídeas, helechos, etc.) en los árboles de sombra, y no se permite eliminarlas como práctica de manejo de las plantaciones.	a. Presencia de especies de gran altura y crecimiento lento asociadas con bosques nativos locales; b. Mantener especies de árboles “fundamentales”, como <i>Ficus spp.</i>	a. Presencia de especies de gran altura y crecimiento lento asociadas con bosques locales; b. El tipo de árboles de sombra “eje” comprende no más del 50% de la densidad total.
D. Manejo del suelo	a. El suelo tiene una cubierta durante todo el año, ya sea una cubierta viva o un mantillo de estiércol, paja y hojas en descomposición; b. En los casos de terrenos muy inclinados o accidentados y de alta precipitación, se requieren prácticas de conservación del suelo.		a. Uso de fertilizante(s) orgánico(s).
E. Uso de agroquímicos	a. Se prohíbe estrictamente el uso de cualquier tipo de plaguicida. En casos extremos, se permite el uso controlado de sulfato de cobre y sus derivados para inhibir la propagación de enfermedades provocadas por hongos.	a. Utilizar métodos de control biológico cuando sea necesario y posible; b. Utilizar fertilizantes orgánicos en	a. Ausencia de fertilizantes sintéticos/inorgánicos.

Tema	1. Criterio o criterios	2. Recomendaciones	3. “Categoría Plus” <sup>1</sup>
		vez de fertilizantes sintéticos.	
F. Fauna	a. Protección y aumento de la diversidad de la fauna, y cumplimiento de las leyes nacionales de protección ambiental relacionadas con la diversidad.	a. Mantener troncos muertos y tocones en el cafetal.	
G. Conservación de vías acuáticas y vegetación natural	a. Aplicación de medidas de conservación del agua, de conformidad a las leyes nacionales; b. Cumplimiento de las normas que rijan sobre efluentes; los productores no pueden verter en las vías acuáticas o manantiales los productos secundarios del método húmedo.		
H. Mosaico del paisaje	a. Se requiere en grandes unidades de producción (≥50 hectáreas) mantener ≥10% de la superficie de reserva y de vegetación que proteja las vías acuáticas.	a. Actividades conjuntas de los productores locales para preservar áreas naturales contiguas o cercanas a los cafetales.	a. Pruebas de actividades comunitarias de los productores para preservar áreas naturales, como acuerdos documentados, proyectos reconocidos, actividades formales.

<sup>1</sup> La administración de este sistema de reconocimiento agregado de buen manejo de tierras, cuyo resultado sea elevar a una plantación determinada a la “categoría plus”, será puesto bajo control de un grupo de asesores, siendo lógicamente éste el mismo que decida sobre cuestiones relacionadas con la “fase de transición” (véase nota al pie 2).

<sup>2</sup> “Fase de transición” se refiere a un periodo de espera antes de ser certificado como café de sombra, debido a incumplimiento de los criterios. Puede variar entre 1 y 5 años, dependiendo de los criterios en cuestión. La fase de transición se caracteriza por: la no certificación (hasta el momento en que los criterios específicos se cumplan); seguimiento anual para evaluar los avances; haber plantado especies de árboles de sombra de mayor altura (≥15 metros) donde hasta entonces ninguna de ellas estaba presente; en los casos de plantaciones más grandes (≥50 hectáreas) donde no hayan áreas mantenidas como reservas (o las áreas que no constituyan más del 10 por ciento de la superficie total de la plantación), deberá haber pruebas de que el área requerida fue dejada en estado de regeneración natural (fase de transición de 3 a 5 años); en caso de no haber prácticas de conservación de suelo, deberá haber pruebas de que estas prácticas se están incorporando (fase de transición de 1 a 3 años); en caso de que no se cumplan los criterios de diversidad florística, deberá probarse que se están tomando medidas para corregir tal situación. Todas las dudas o decisiones relacionadas con la fase de transición serán enviadas y/o decididas por un grupo consultor de ecólogos y agrónomos versados en las cuestiones del café de sombra.

<sup>3</sup> Dado que las especies de árboles de sombra varían de un lugar a otro, para propósitos del presente documento, “nativo” se refiere a situaciones en que las especies de árboles en cuestión estén dentro de su rango natural de distribución.

<sup>4</sup> Esta cifra, aunque algo arbitraria, es mucho menor a lo observado por investigadores en varias situaciones. Algunas pequeñas plantaciones de café tienen hasta 60 especies distintas de árboles por hectárea. Idealmente, como se señaló en los documentos anexos, la cantidad total de especies requeridas por hectárea debe ser determinada por el tamaño de la unidad de producción, de acuerdo con una escala variable basada en una curva de especies-superficie. Las investigaciones de campo y análisis de datos necesario para desarrollar esta curva (que podría ser utilizada por cualquier persona que inspeccionara una cubierta de sombra para evaluar si aprueba o no los criterios) es un objetivo tangible que debe iniciarse tan pronto como sea posible.

## Categorías/Temas de los criterios

La siguiente lista de temas o categorías utilizadas en el establecimiento de criterios para el café de sombra en México se basa en el “mejor planteamiento” actual de las diversas maneras en que un sistema de café de sombra puede ser considerado como generador de beneficios ambientales. Algunos de los beneficios, como queda en claro en las categorías, son de naturaleza agronómica. Otros tienden a ser de enfoque más ecológico o ambiental. Tomados en su conjunto como una serie de normas, consideramos que estos criterios proporcionan el mejor equilibrio entre exigencias de producción, por una parte, y preocupaciones ambientales, por otra, para el café que se cultiva en el actual contexto mexicano.

Obviamente, la noción de equilibrar preocupaciones ambientales (“café de sombra como refugio para la biodiversidad”), con las exigencias de producción de los cafecultores, como el conservar los rendimientos cafetaleros, es nueva para los investigadores científicos, sean estos agrónomos o ecólogos. Tenemos muchas áreas desconocidas por explorar con investigaciones adicionales, cuyos resultados contribuirán a construir el camino más provechoso hacia una buena definición del café de sombra. Si se tiene esto en mente, es mejor considerar estos criterios como “en proceso de construcción”, y que indudablemente sufrirán modificaciones conforme nuestro camino sea iluminado por la información que arrojen investigaciones serias.

Los criterios se presentan con formato de matriz (más adelante). Los temas (explicados a continuación) son las categorías que se consideran pertinentes para definir el café de sombra como instrumento de conservación en el desarrollo sustentable. Los criterios de la columna 2 representan el mínimo que toda finca cafetalera debe cumplir para poder ser llamada de “café de sombra” (y, por consiguiente, comercializar su producto como tal). La aprobación como tal se basa en una decisión de “todo o nada”: deben satisfacerse todos los criterios para considerar al producto como “de sombra”. La tercera columna contiene, cuando sean apropiadas, recomendaciones pertinentes a los criterios para algún tema específico. Los cafecultores deberían aspirar a cumplir con estas recomendaciones cuando les sea posible. La columna final establece una ruta crítica para que ciertos cafecultores obtengan una categoría mayor (“categoría plus”, o “supersombra”) para sus prácticas de cultivo. Nuevamente, estos criterios de “categoría plus” son una condición de “todo o nada”, lo que significa que, con el fin de obtener la calificación “supersombra”, se deben cumplir todos los requisitos y criterios respectivos (además, obviamente, de los de “criterios”).

Aunque aún no existe una estructura evidente de sobreprecio para el “café de sombra”, estos criterios fueron desarrollados bajo el supuesto de que este precio extra llegará en algún momento a ser una realidad del mercado. El objetivo de establecer estos criterios fue crear un conjunto mínimo de normas que definan al café de sombra, y luego un conjunto de criterios considerados como los que representan la mejor manera de manejar la tierra desde una perspectiva ecológica. Los cafecultores que administren fincas que satisfagan el criterio general de sombra probablemente podrían recibir un cierto sobreprecio. Los que satisfagan el criterio general *además de* las normas que corresponden a la “categoría plus” estarían en posibilidad de alcanzar el máximo del precio extra. Los criterios mínimos (segunda columna) y la cuarta columna de criterios aplicables a la “categoría plus” ofrecen una vía a través de la que podría otorgarse un sobreprecio (a condición de que éste se encuentre en el mercado) a los cafecultores que empleen prácticas de manejo que demuestren preocupaciones de protección de la tierra que trasciendan el nivel de la finca particular.

- A) Cubierta vegetal de árboles de sombra: este término se refiere al follaje por encima de los cafetos acodados. Satisfacer el criterio mínimo de sombra del 40 por ciento significa que se debe observar el follaje que está presente sobre 40 por ciento de los puntos elegidos al azar en el cafetal. Esto puede ser medido con instrumentos baratos y portátiles como densitómetros, con los que se muestrean 50 o 100 (o algún otro número) de puntos elegidos al azar en una plantación. Cada punto es evaluado y marcado como “cubierto” por vegetación (en donde una línea de mira vertical al cielo contiene follaje del componente de sombra) o “abierto” (donde no hay follaje por encima de dicho punto).

- B) Diversidad estructural: se aplica a la arquitectura general del cafetal, donde la atención se centra en la disposición espacial de la vegetación no cafetalera (árboles de sombra maderables, especies de árboles frutales leñosos, frutos herbáceos como *Musa spp.*, etc.). Podría relacionarse con las diversas “capas” o “estratos” que con tanta frecuencia se distinguen en sistemas agroforestales. En general, mientras más estratos, mejor. A la inversa, podría ser que, en el caso del café, donde las capas no se observan tan fácilmente y donde la sombra es con frecuencia “elevada” al podar las ramas laterales más cercanas al suelo para permitir la circulación del aire en el cafetal, fueran considerados en términos de la “profundidad” de la sombra. La profundidad sería una medición en cualquier punto dado de la distancia vertical entre los puntos más bajos y los más altos (respecto al suelo) en el que se encuentra el follaje. Una cubierta de sombra compuesta de especies mixtas de árboles, cada una con su hábito y (quizá) régimen de poda propios, generará una profundidad de sombra dinámica y fluctuante al desplazarse horizontalmente por el cafetal. En general, mientras más profunda sea la sombra, mejor.

Se determinó que 12 metros es la altura mínima promedio del borde superior de la bóveda. No deberá incluirse la altura de especies emergentes obvias para estimar este promedio, aunque ciertamente se recomienda el uso de especies emergentes. Deberán estar presentes varios ejemplares con alturas  $\geq 15$  metros en cualquier hectárea dada del cafetal.

- C) Diversidad florística: este término se aplica a la mezcla de especies o diversidad de los árboles de sombra. La mayoría de los estudios sobre el uso de sombra en las plantaciones cafetaleras revela una especie o género de árbol dominante que se utiliza como el principal tipo de árbol de sombra. Esto se conoce como tipo de árbol “eje”, alrededor del que pueden hallarse otras especies menos comunes. Tanto en México como en gran parte de América Latina, son comunes los árboles de sombra que pertenecen al género *Inga*. Esta especie o género debe ser nativo (no exótico), lo que, para los propósitos de los presentes criterios, significa que la plantación en cuestión está dentro del rango de distribución de este tipo de árbol. No más del 70 por ciento de los árboles de sombra deberá pertenecer a este grupo eje, con el fin de proporcionar un nivel mínimo de diversidad florística. La fracción restante de especies de árboles ( $\geq 30$  por ciento) deberán distribuirse en el cafetal de manera no apiñada (es decir, no restringirse meramente a barreras vivas o árboles delimitadores), donde cuando menos una tercera parte ( $\geq 10$  por ciento del número total de árboles) deberán ser especies nativas asociadas con las selvas naturales del lugar.

Fijar una cantidad mínima para la diversidad de especies de árboles de sombra plantea cierto desafío. Sencillamente, a la fecha no hay investigaciones que puedan informarnos sobre esta tarea. De manera natural, la teoría ecológica y la experiencia señalan que mientras mayor sea la cantidad, mejor será para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, el oficio de los cafetaleros no es el de conservar la biodiversidad. Cultivan café para ganarse la vida, y la disponibilidad de las especies de árboles de sombra no es su preocupación más importante. Aun así, debe reconocerse que propiedades relativamente pequeñas podrían contener hasta 60 especies por hectárea en algunas partes de México. Además, incluso en grandes propiedades con sombra “uniforme” de uno o más *Inga spp.*, un recorrido de observación metódico por la plantación generalmente permite descubrir una rica variedad de especies locales que se “ofrecen como voluntarias” y que se les ha dejado crecer. Así, aun cuando en las plantaciones más grandes podría predominar una sola especie (o género) de árboles como el eje del componente de sombra, la cantidad total de especies fácilmente puede alcanzar las docenas.

Por consiguiente, el consenso de los participantes del taller fue que la cantidad de especies que cabe esperar en una plantación necesita estar en relación con la superficie del cafetal. La forma más seria y con base en investigaciones para lograr esta relación entre las especies y la superficie es desarrollar lo que se conoce como curva de especies-superficie. Puesto que aún no existe tal curva para los cafetales mexicanos (ni para otros), la cantidad mínima de especies por plantación (por lo pronto) no debe ser

menor de 15. Muy probablemente, esta cifra mínima aumentará (aun para pequeños propiedades) una vez que se desarrolle una curva de especies-superficie a partir de plantaciones cafetaleras reales.

Se recomienda la presencia de plantas epífitas en los troncos y ramas de los árboles de sombra. Las epífitas como los helechos, bromelias y orquídeas contribuyen a la diversidad vegetal en general del cafetal, no sólo en términos florísticos sino también respecto a la estructura. En estos nichos especializados proliferan los artrópodos y microorganismos, proporcionando una base para otros organismos como aves, reptiles, anfibios y mamíferos. Debido a las condiciones climáticas, no en todas las zonas pueden haber formas de vida epífita; pero en las zonas donde las hay, los cafeticultores no deberían eliminar las epífitas como parte de sus prácticas de manejo de la tierra. Las prácticas culturales en algunas regiones utilizan ciertas epífitas para propósitos ceremoniales o celebraciones, usos que no deberían prohibirse.

- D) Manejo de suelos: Tanto los sistemas agrícolas como los ecológicos dependen de la base productiva, el suelo. Por razones de protección del suelo de la erosión provocada por el agua y el viento, así como por razones del reciclaje de nutrientes y la estructura del suelo, el suelo debe tener una cubierta durante todo el año. Trátase de una cubierta viva de vegetación o de una formada por estiércol y paja en proceso de descomposición, en ninguna época del año deberá quedar al descubierto la capa de suelo por la eliminación completa de esta cubierta. En condiciones caracterizadas por cuevas empinadas o terrenos muy accidentados, y especialmente donde prevalecen grandes precipitaciones pluviales en cualquier época del año, deben ser notorias las prácticas de conservación de suelos.

Para poder ser clasificado como trabajador de la tierra “categoría plus”, el cafeticultor debe utilizar fertilizantes orgánicos.

- E) Uso de agroquímicos: Dado que el café de sombra puede proporcionar refugio a la biodiversidad, no se permite el uso de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematocidas) de ninguna especie. En casos extremos en que enfermedades causadas por hongos amenacen el bienestar económico del cultivo, podrá utilizarse de manera controlada sulfato de cobre y sus derivados para impedir que la enfermedad se extienda. Se recomienda utilizar agentes de control biológico cuando esto sea posible, así como sustituir los fertilizantes sintéticos o inorgánicos con fertilizantes orgánicos. Una puede pasar a la “categoría plus” si, además de cumplir con los criterios mínimos, el demuestra que no se aplicaron fertilizantes a base de petróleo o sintéticos/inorgánicos en el cafetal.
- F) Fauna: Dado que el café de sombra constituye un hábitat de varias especies de fauna (artrópodos, aves, reptiles, anfibios y mamíferos), los cafeticultores deben proteger y aumentar la diversidad de la fauna hasta donde sea posible. Se espera que los productores cumplan con las leyes nacionales de protección ambiental relacionadas con la diversidad faunística. Se recomienda que las plantaciones presenten evidencias de haber conservado, en lo posible, troncos de árboles muertos y tocones dentro del cafetal, puesto que tales objetos proporcionan hábitat (como lugares de anidación y alimentación) para varias especies.
- G) Conservación de vías acuáticas y vegetación natural: Los cafeticultores deben aplicar prácticas de conservación de agua en ríos y arroyos, de conformidad a las normas nacionales. De acuerdo con las leyes nacionales que rigen sobre los efluentes, no podrán verterse en las vías acuáticas productos secundarios (líquidos o sólidos) generados por el método húmedo al que se someten los frutos maduros de café.
- H) Mosaico del paisaje: Este término se refiere a la diversidad de los patrones de uso de suelo en una región, y reconoce la importancia de una estrategia de conservación a gran escala (en cuanto al paisaje). La promoción y uso del café de sombra en el manejo de la tierra en cada plantación es un aspecto crítico en lo que se refiere a proporcionar hábitat y a la protección de los suelos. Pero la literatura sobre la conservación identifica la condición general del paisaje de una región como igualmente importante, especialmente donde el café de sombra deba ofrecer corredores o puntos de

paso entre zonas protegidas no perturbadas. Por tal razón, es importante que las reservas o áreas protegidas sean conservadas al máximo, cuando esto sea posible, y que las comunidades trabajen concertadamente para fomentar un mosaico de paisaje cuyo resultado sea la conservación.

Las grandes propiedades ( $\geq 50$  hectáreas) deben tener 10 por ciento (o más) de la superficie cultivada total en calidad de reserva y/o con vegetación natural que proteja las vías acuáticas. Se recomienda que los productores trabajen en actividades conjuntas para preservar áreas naturales locales adyacentes a zonas cafetaleras, o en las inmediaciones de éstas. Con el fin de obtener la “categoría plus”, debe haber pruebas de esfuerzos comunitarios realizados por los productores para preservar estas áreas naturales. Las pruebas de tales esfuerzos deberán incluir (aunque no limitarse a ellos) acuerdos documentados, proyectos o programas formalmente reconocidos y actividades de colaboración comunitaria.