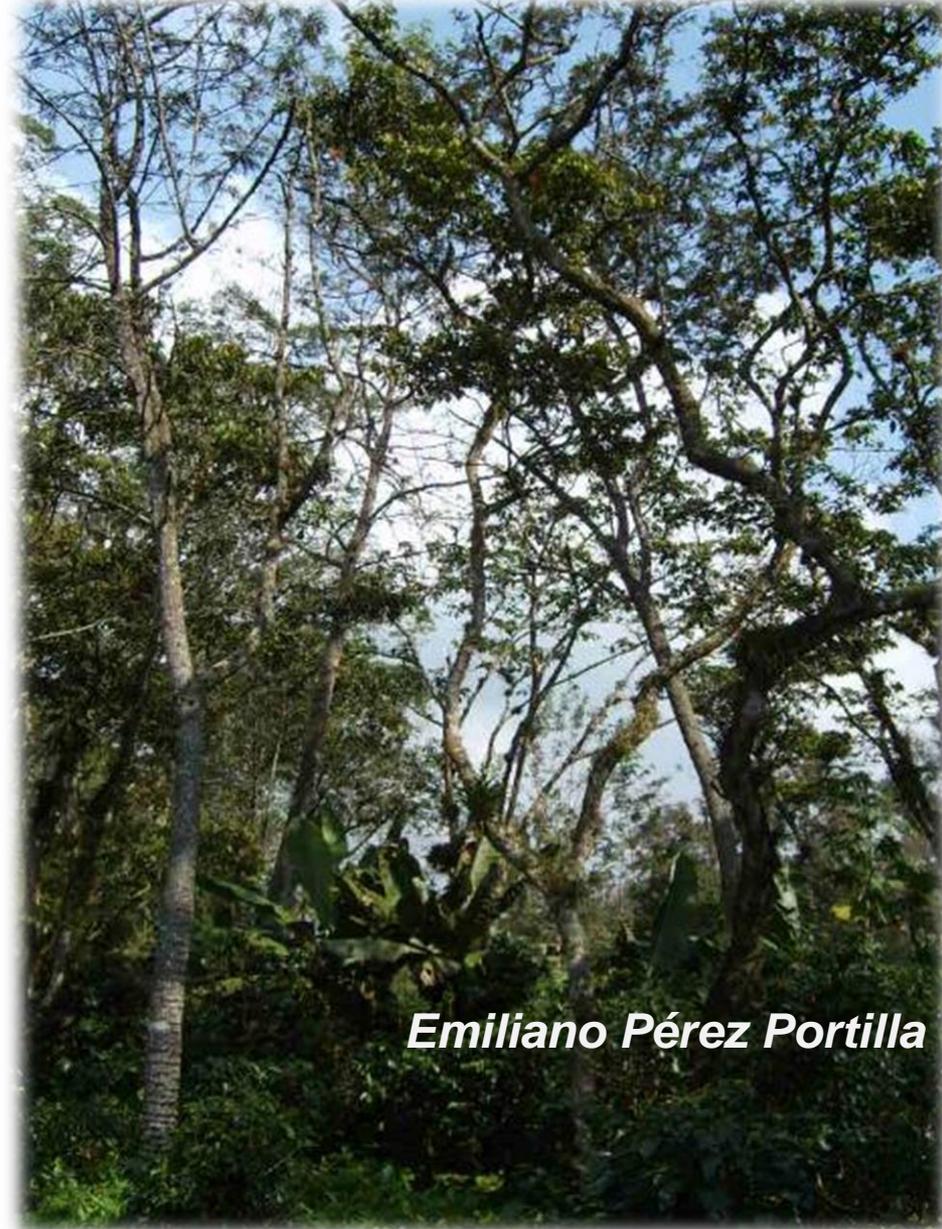


Manejo de sombra en plantaciones de café con propósitos múltiples



Emiliano Pérez Portilla

La sombra en el agroecosistema cafetalero

- El café se puede cultivar bajo sombra, de diversas especies arbóreas.
- Del total de la superficie cultivada en México el 98% tiene sombra.
- Las especies leñosas pueden tener diferentes objetivos entre ellos: producción de madera y conservación de la biodiversidad.
- La clasificación de los sistemas de producción, consideran principalmente la estructura del estrato arbóreo.
- El estrato arbóreo se considera como un elemento importante en los nichos de mercado (Café de especialidad).

Nolasco (1985), Moguel y Toledo (1996, 2006).

Algunos efectos de la sombra en el agroecosistema

* Regula las condiciones microambientales

- Mejora el balance hídrico y la conservación de humedad
- Incrementa humedad relativa

* Fertilidad del suelo

- Aporta materia orgánica
- Contribuye al reciclaje de nutrientes

* Arvenses

- Modifica la composición botánica
- Altera la velocidad de crecimiento

* Afecta la cantidad y la calidad de la luz

* Protege a los cafetos de vientos y heladas

* Favorece la longevidad de los cafetos

* Limita o favorece la presencia de plagas y enfermedades

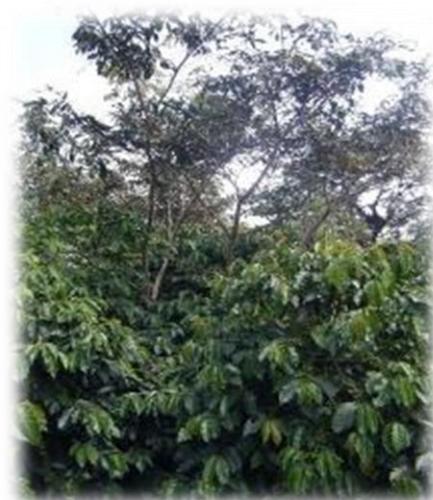
Algunas características deseables de árboles para sombra de café

- Copa en forma de paraguas ó (extendida y estratificada).
- Resistentes al viento
- Resistente a plagas y enfermedades.
- Alta producción y calidad de biomasa.
- Rápido crecimiento.
- Capacidad para fijar Nitrógeno atmosférico.
- Producción de bienes con valor utilitario (p. ej., leña, madera, fruta).



Importancia ecológica de algunas especies del género *Inga*

- (Allen y Allen, 1981) reportan 13 especies de *Inga*, con presencia de nódulos que fijan N por medio de asociaciones simbióticas de bacterias (*Rizhobium*) y hongos (micorrizas).
- (Herrera, et al., 1993), reportan que hay un incremento de fósforo por micorrizas en las raíces.
- (Sieverding, 1986) cita que por la asociación con microorganismos, se presenta en las plantas una mayor tolerancia a las sequias.



Valorización del conocimiento empírico: “El jonote”

El 11% es una buena sombra

- Siempre y cuando se pode.
- Retiene agua.
- Aporta mucha materia orgánica (tira muchas hojas).



H. appendiculatus

H. donnell-smihii



El 89 % es mala sombra

- Tira demasiadas hojas.
- Echa muchas raíces y erosiona el suelo.
- Seca las matas de café por que “jala el jugo y el abono de la tierra”.
- Al pie de los jonotes se “crían muchas hormigas”, lo que dificulta el manejo de los las matas de café
- Da demasiada sombra.

Gómez, 2009

Nombres comunes de 17 especies, de un listado total de 42, con mayor frecuencia de mención sobre su presencia en fincas de cafecultores

Nombre común	Frecuencia		Nombre común	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa (%)		Absoluta	Relativa (%)
Chalahuite	39	65	Roble	7	11.7
Cedro rojo	34	56.7	Fresno	6	10
Jinicuil	17	28.3	Primavera	6	10
Ixpepe	17	28.3	Aguacate	5	8.3
Encino	12	20	Pino	4	6.7
Caoba	11	18.3	Picho o duela	4	6.7
Xochitlcuahuitl	10	16.7	Bienvenido o cacao	4	6.7
Nogal	10	16.7	Haya	4	6.7
Chinine	8	13.3	Otros	<3	<5

Valoración de la sombra y de la madera de 20 especies forestales presentes en las fincas de café

Especie arbórea		Calificación		Especie arbórea		Calificación	
Nombre Común	Nombre Científico	Madera	Sombra	Nombre Común	Nombre Científico	Madera	Sombra
Cañamazo	C. arborea	9	10	Tempesquistle	B. persimilis	7	9
Aguacate Naco	O. puberula	9	8	Xochitlcuahuitl	C. alliodora	10	6
Amargoso	V. lundelli	8	8	Farolillo	H. wendtii	7	8
Bienvenido	T. mexicana	8	8	Fresno	F. uhdei	7	8
Capulín Tentepo	P. tetradenia	8	8	Jinicuil	I. jinicuil	5	10
Cedro Rojo	C. odorata	10	6	Nacaxtle	E. cyclocarpum	7	8
Gateado	A. graveolens	8	8	Picho	S. parahyba	7	8
Liquidámbar	L. styraciflua	8	8	Sangregado	Croton draco	7	8
Nazareno	S. salvadorensis	8	8	Vainillo	I. spp.	5	10
Pino	P. chiapensis	8	8	Chinini	P. schiedeana	7	6

Objetivos



General

Identificar las diferentes combinaciones de especies arbóreas que atiendan a objetivos múltiples, y que puedan orientar a los productores a redefinir el manejo de las fincas.

Particulares

Identificar la composición florística de las fincas cafetaleras de región de estudio.

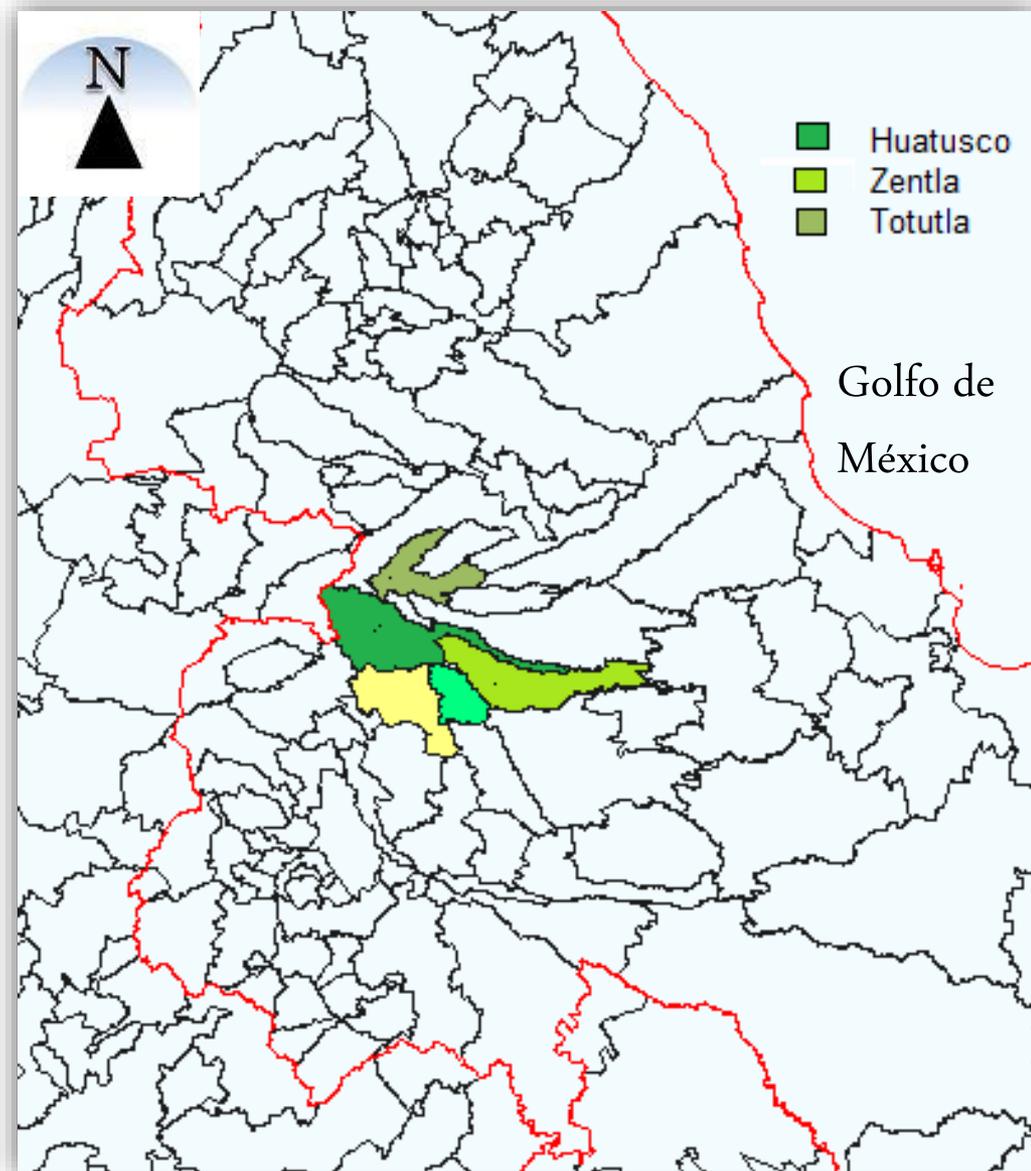
Recuperar y sistematizar el conocimiento empírico acerca del papel ecológico y utilitario de las especies arbóreas en el agroecosistema cafetalero.

Metodología

Área de estudio y sitios de muestreo

Municipios: Huatusco, Zentla, Totutla, Tapatlaxco, Ixhuatlán.

- Nueve comunidades con un rango altitudinal de 702-1438 msnm.



Estructura de la entrevista

- **Ubicación geográfica:** altitud, longitud y latitud
- **Características del ambiente:** suelo, exposición del terreno y pendiente
- **Registro de variables:**
 - **Relación Árbol-Café:** aporte de MO, estructura de la copa, balance de humedad,
 - **Rusticidad del árbol:** resistencia a plagas, enfermedades y al viento
 - **Contribución a la conservación:** hábitat de fauna y epífitas
 - **Producción de materias primas:** velocidad de crecimiento y calidad de la madera.



Sistematización de información

Análisis de datos (Análisis multivariado)

Con la técnica de “Cluster Analysis”, se obtuvieron las diferentes agrupaciones de especies, para tres estratos altitudinales y cuatro objetivos de producción



Matriz: Objetivo de producción/Variación ambiental

Altitud (msnm)	Objetivo de producción			
	<i>Café</i>	<i>Café y madera</i>	<i>Café y conservación</i>	<i>Café, madera y conservación</i>
< 850	Ensamblaje 1	Ensamblaje 2	Ensamblaje 3	Ensamblaje 4
850-1300	Ensamblaje 5	Ensamblaje 6	Ensamblaje 7	Ensamblaje 8
>1300	Ensamblaje 9	Ensamblaje 10	Ensamblaje 11	Ensamblaje 12



Resultados y discusión



Sistema de cultivo: Policultivo tradicional y comercial

- Variedades de café:

Typica, Mundo Novo, Caturra, Garnica, Oro Azteca, Costa Rica y Colombia.



Arreglos y edades.

Manejo de los cafetos:

Fertilización: 18-12-06, Urea, 17-17-17

Cortes (Octubre-Marzo): 3-6

Control de plagas: trampas y *Bauveria bassiana* para controlar la broca del grano del café. Nigua (nemátodos), uso de injertos para aumentar la tolerancia..

Control de malezas: chapeo, herbicidas y limpias con azadón.

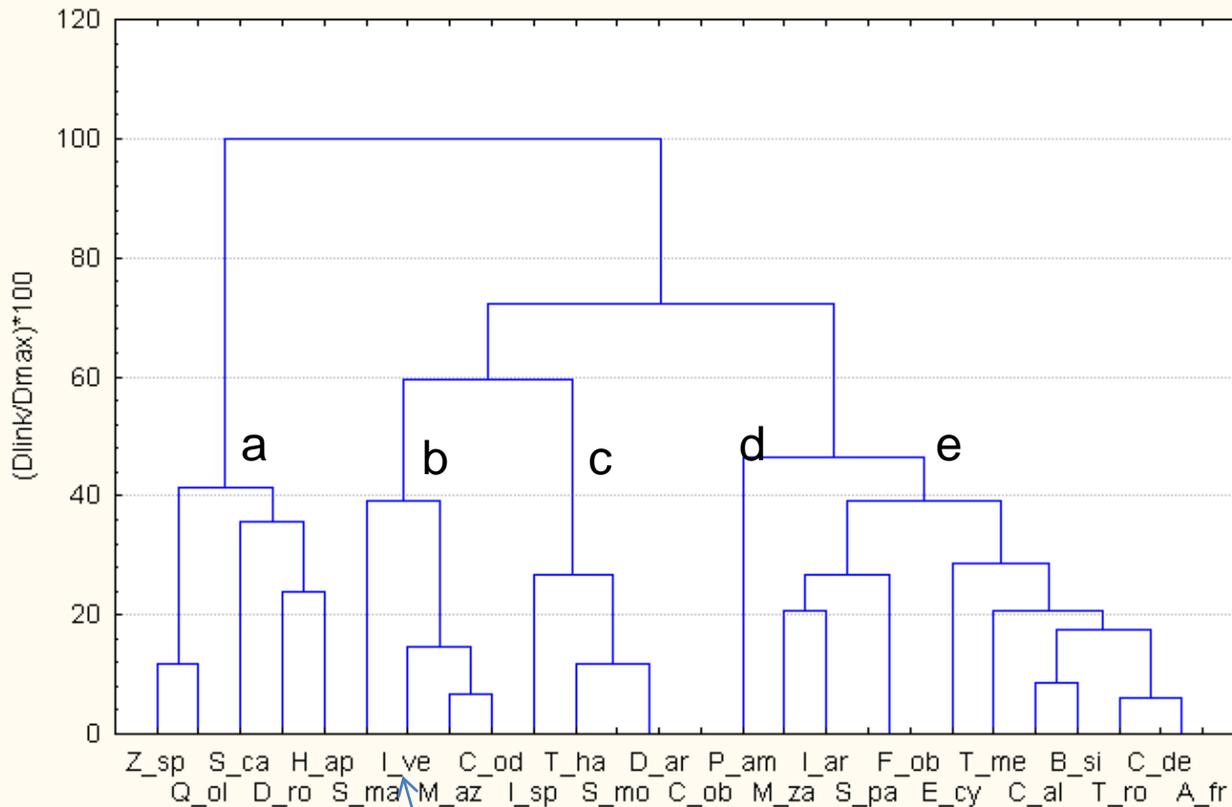
Rendimiento 1-10 Ton/ha

Manejo de los arboles: Controlan la distribución horizontal y vertical con replantes y podas en baja escala



Ensamblaje 1: Estrato altitudinal < 850 msnm

Tree Diagram for 26 Cases
Complete Linkage
Euclidean distances



Objetivo: Producción de
café

Persea americana
(aguacate)

Tabebuia rosea (roble)

Enterolobium cyclocarpum
(nacaxtle)

Ipomoea arborescens
(patanacan)

Ensamblaje 1: Producción de café



*Roble: *Tabebuia rosea*)



*Nacaxtle (*Enterolobium ciclocarpum*)



*Aguacate (*Persea americana*)

*Fotos The virtual fiel herbarium, **Niembro *et al.*, 2004.

Ensamblaje 1: Producción de café



Chicozapote (*Manilkara zapota*)



Patancan (*Ipomoea arborescens*)

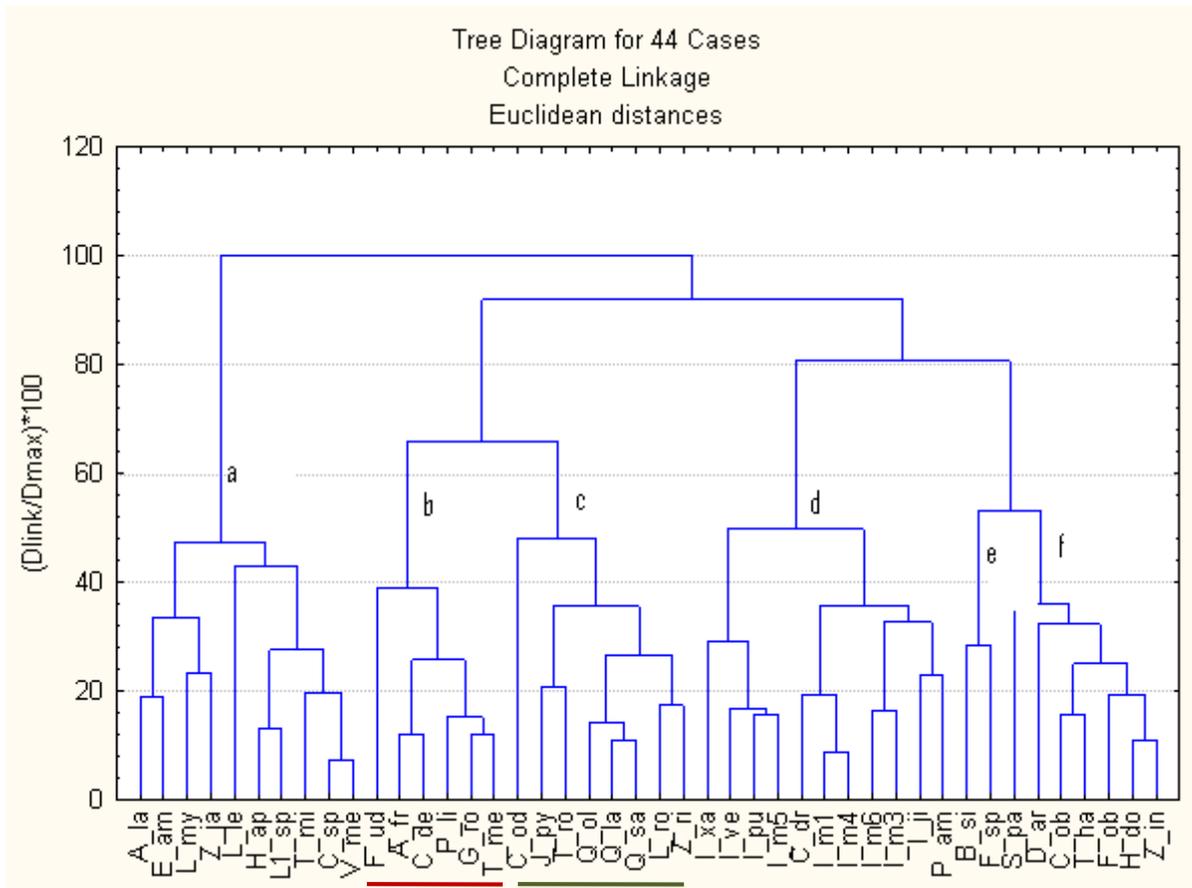


Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpus*)



Aguacate (*Persea americana*)

Ensamblaje 6 : Estrato altitudinal 850-1300 msnm



Objetivo: Producción
de café-madera
Cedrela odorata (cedro
rojo)
Trema micrantha
(ixpepe)
Tapirira
mexicana(cacao)

Ensamblaje 6: Producción de café - madera

**Niembro *et. al* 2004.



Cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*)



Fresno (*Fraxinus uhdei*)

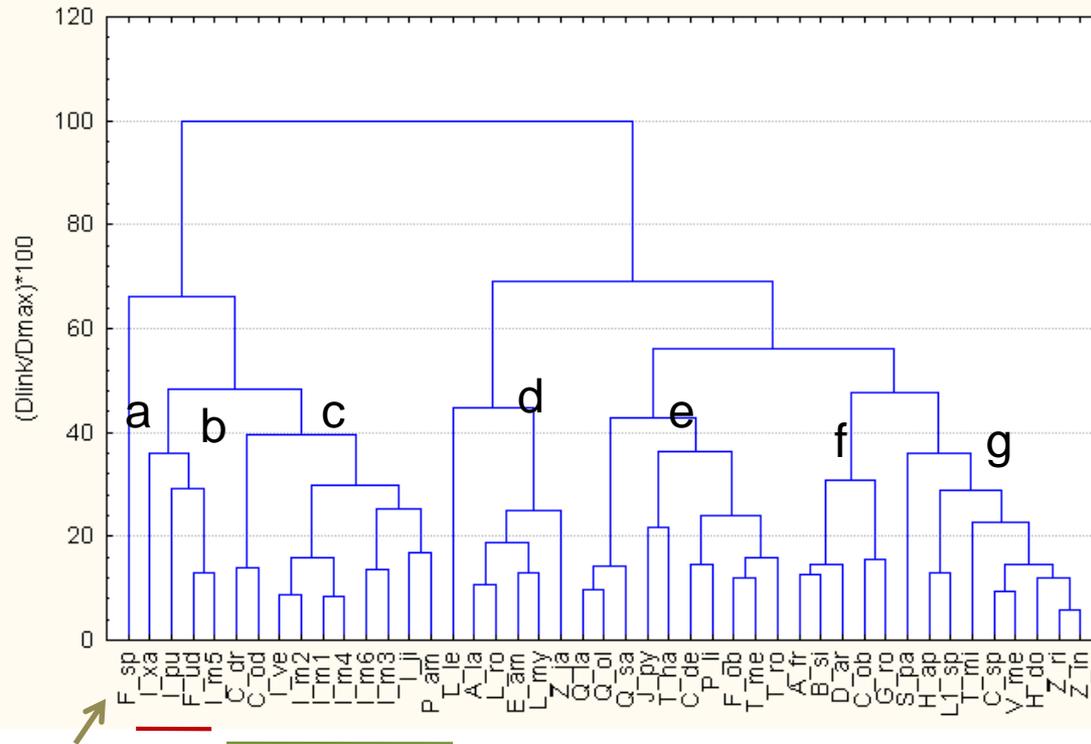
**Cacao (*Tapirira mexicana*)



Grevil (*Grevillea robusta*)

Ensamblaje 7: Estrato altitudinal 850-1300 msnm

Tree Diagram for 45 Cases
Complete Linkage
Euclidean distances



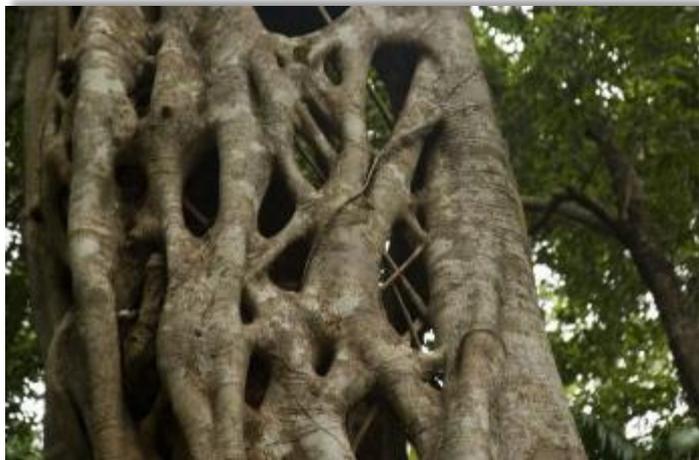
Objetivo: producción de café y conservación de la biodiversidad.

Higuera (*Ficus sp*), Vainillo, *Inga punctata*, Chalahuite (*I. xalapensis*), Fresno (*Fraxinus udhei*)

Ensamblaje 7: Producción de café- conservación de biodiversidad



*Vainillo, (*Inga sp.*)



(*Ficus sp.*)



Cuajinicuil (*Inga punctata*)

Conclusiones

- El sistema predominante es policultivo tradicional, con alta diversidad de especies arbóreas y la presencia de interacciones positivas o negativas.
- Es posible utilizar el conocimiento tradicional en el diseño de ensambles de especies arbóreas con propósitos múltiples.
- Es posible diseñar ensambles de especies arbóreas considerando las diferentes condiciones ambientales y disponibilidad de recursos los cuales a nivel regional están afectados por la exposición, topografía y altitud.
- Una limitante de este trabajo radica en la relativa validez de la información empírica, esto exige conocimiento del tema y experiencia en trabajo con productores.

