

Ideales

Otro espacio para pensar



Instituto de Educación
a Distancia **IDEAD**

Selección de especies potenciales para la implementación de cercas vivas

*Santiago Barreto Saavedra
Johana Andrea Quiroga Colorado
Juliana Pérez Cruz
Erika Dariana Bahamón Calderón
Yunior Alfonso López Ochoa
José Raúl Giraldo Trujillo³⁶*

Introducción

El cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en Colombia es una actividad agrícola de gran relevancia, no sólo como fuente significativa de ingresos y empleo para millones de colombianos, sino que también como componente esencial de la identidad y patrimonio cultural del país. Según la zonificación de aptitud para el cultivo de *C. arabica* de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA (2022), Colombia cuenta con 6207653,701 de hectáreas (5,44%) con aptitud entre alta, media y baja para el establecimiento y desarrollo comercial del cultivo. A nivel del departamento del Tolima es cultivado por comunidades campesinas, afrodescendientes e indígenas, en pequeñas parcelas distribuidas en 38 municipios con una extensión aproximada de 107.027 ha, beneficiando a más de 61.849 familias caficultoras (Federación Nacional de Cafeteros, 2022). Además, se han venido adoptando prácticas agroforestales como las barreras vivas diversificadas (en adelante BV) con miras a enfrentar de manera más efectiva los desafíos asociados con la producción de café,

promoviendo al mismo tiempo un desarrollo agroecológico sostenible.

De la misma manera, genera un sin número de beneficios ecosistémicos como la mejora de la biodiversidad, mitigación de la erosión y contribución con la fertilidad del suelo, la regulación del microclima, la creación de hábitats para fauna benéfica, la protección del cultivo contra insectos y enfermedades reduciendo la dependencia de insumos químicos. En el contexto de los cultivos de café, la implementación de cercas vivas no sólo promueve prácticas agrícolas más sostenibles y resilientes, sino que también puede mejorar la productividad y calidad del café al crear un entorno de cultivo más equilibrado y saludable. Sin embargo, la selección de especies potenciales para cercas vivas en cultivos de café se convierte en un componente crucial para optimizar tanto la productividad agrícola como la salud del ecosistema circundante. El presente estudio ha sido desarrollado en la finca La Bretaña de la vereda Vallecitos del municipio del Valle de San Juan con producción tradicional

36. Ingeniería en Agroecología - IDEAD- Universidad del Tolima. sbarretos@ut.edu.co jaquirogac@ut.edu.co jperezc@ut.edu.co edbahamonc@ut.edu.co yalopez@ut.edu.co jrgiraldot@ut.edu.co

de *C. arábica*, por lo cual se propone un modelo de selección de especies potenciales para la implementación de cercas vivas a partir de atributos deseables.

Área de estudio: Se realizó un estudio en la finca La Bretaña cuyos propietarios son la familia Agudelo-Parra. Esta se encuentra ubicada en la vereda Vallecitos del municipio de Valle de San Juan, Tolima (Figura 1), a una altura de 1600 m.s.n.m., con temperatura media de 22°C y precipitación de 2582 mm anuales. De acuerdo con la clasificación de Holdridge, el área corresponde a la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-MP). Cuenta con un área total de 8,83 ha, de las cuales 7,0 ha son empleadas para los sistemas productivos principalmente de café, plátano, cítricos y maíz. El 48 % del predio presenta una pendiente entre el 25 al 50%, con un relieve fuertemente quebrado, seguido de terrenos con inclinaciones entre el 12 al 25% (fuertemente ondulado), ocupando una extensión de 3,05 ha (34,6 %).

Figura 1. Localización del predio La Bretaña en la vereda Vallecitos, Valle de San Juan, Tolima.



Fuente: Los autores, (2024).

Selección de especies potenciales: Mediante recorridos de campo y el uso de entrevistas semiestructuradas (3 en total) a integrantes de la familia Agudelo – Parra (Figura 2), se

indagó sobre generalidades de la zona, sistemas productivos y prácticas culturales, especies empleadas en diferentes actividades y tipo de atributos (característica o cualidades deseables) para la selección de especies idóneas para el establecimiento de cercas vivas, mediante la implementación de la evaluación cualitativa – cuantitativa del potencial de especies para cercos vivos (PECV) diseñado por Yepes (2001, p.26) y adaptado para la presente investigación.

Figura 2. Familia Agudelo – Parra e investigadores.



Fuente: Los autores, (2024).

A partir del conocimiento local y los requerimientos específicos u objetivo de selección, se reflejaron las preferencias y necesidades al momento de combinar especies en una misma área de manera diversificada, que permitieran la conectividad paisajística y resiliencia ecosistémica. Definidos los atributos, se calificaron según su importancia con base en los siguientes valores: Alta: 3; Media: 2; Baja: 1, Nula: 0; ponderando los valores (vp) obtenidos por cada uno de los entrevistados que evaluaron el atributo (n), la frecuencia hallada a partir del cociente entre el total de entrevistados que mencionaron un atributo según su interés y el total de entrevistados, obteniendo así el Índice de Atributos (IA) el cual tomó valores entre 0 y 3 máximo (ecuación 1). De manera paralela junto con la definición de atributos, se enlistaron las especies que cumplían con cada uno.

$$IA = \sum_n^i \frac{vp}{n} * (fr) \text{ [Ecuación 1]}$$

Posteriormente, los atributos fueron agrupados por cualidades similares (copa, raíz, fuste, servicios ecosistémicos, fisiología, etc.), conformando criterios o clúster (r), determinando el Índice del Clúster (IC) a partir de los IA (ecuación 2), organizados de mayor a menor jerarquía.

$$IC = \sum_m^i \frac{IA}{m} \text{ [Ecuación 2]}$$

Con el listado de especies definido, se determinó el desempeño o potencial de cada una con base en el cumplimiento de los criterios previamente ponderados y jerarquizados, determinando así el Potencial de Especies para Cercas Vivas (PECV) ecuación 3.

$$PECV = \sum_r^i IC \text{ [Ecuación 3]}$$

Las especies de mayor PECV fueron seleccionadas para el diseño de la cerca viva, indagando para cada una, variables medias como Diámetro a la Altura del Pecho en centímetros (DAP), altura del fuste y de copa (en metros), ancho de copa (en metros) y densidad de copa en porcentaje. Además, se incluyeron las coordenadas geográficas de todos los puntos en donde se establecerán los individuos de las especies seleccionadas, previamente georreferenciados mediante un track tomado con GPS Garmin 64s en el terreno, lo cual fue indicado por el propietario del predio.

La información fue digitalizada en el formato “Archivos de Datos de Campo GPS” disponible en <https://www.shademotion.net/#/documentation>, permitiendo el ingreso de datos de ubicación real para realizar una simulación y modelado de sombras incluyendo traslapes e intensidades con el software gratuito ShadeMotion 5.1.42 (<https://www.shademotion.net/#/>) del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE. La configuración en el Software obedeció a una simulación estática (no se tuvo en cuenta el

crecimiento de los árboles, manteniendo constantes las dimensiones o variables) con una duración de un mes desde el 1 al 30 de junio de 2024, con un rango solar diario de 11 momentos de simulación, es decir, cada hora entre las 6:00 a.m. y las 5:00 p.m., en una latitud de 4° 15' 12,208" que corresponde a un punto dentro de la CV y una pendiente del terreno del 23,2% (10,4°).

Selección de especies potenciales: Con base en las encuestas se identificaron 20 atributos deseables siendo los de mayor importancia con calificación de 3,0: alta producción de follaje, fácil establecimiento, ser compatibles con el cultivo de café (no ser alelopáticas) y raíz fuerte y profunda; agrupados en cinco (5) criterios o clústeres: copa, propagación y procedencia, multiservicios, fisiología y raíz como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Relación de atributos deseables e Índice de Clúster.

No	Criterio	Atributos deseables	IA	IC
1	Copa	Copa angosta	2,7	2,6
		Copa alta	2,0	
		Hoja semiperenne	2,7	
		Alta producción de follaje	3,0	
2	Propagación y procedencia	Alta regeneración natural	1,7	1,9
		Especies nativas	2,3	
		Disponibilidad de semillas en la zona	1,7	
		Proveer hábitat para la fauna de la zona	2,0	
3	Multiservicios	Aporte de materia orgánica al suelo	2,7	1,9
		Floración vistosa	2,0	
		Producción de frutos para la fauna	1,7	
		Producción de frutos para la familia	0,7	
		Producción de madera y/o leña	2,0	
		Rentabilidad a largo plazo	2,3	
		Fácil establecimiento	3,0	
4	Fisiología	Rápido crecimiento	2,7	2,7
		Fácil cicatrización (penetración de grapas)	2,7	
		Ser compatibles con el cultivo de café (no ser alelopáticas)	3,0	
		Alta capacidad de rebrote	2,0	
		Alta capacidad de rebrote	2,0	
5	Raíz	Raíz fuerte y profunda	3,0	3,0

Fuente: Los autores, (2024)

Para la selección de las especies potenciales mediante la aplicación del IC, se contó con un listado inicial de 32 especies, priorizando las primeras ocho (8) con el mayor PECV para el diseño y modelado de sombras, que conllevaran

a la protección al cultivo de café contra los fuertes vientos y heladas, además de generar un microclima favorable y atraer polinizadores. La Tabla 2 relaciona la calificación de las 21 especies con mayor PECV.

Tabla 2. Relación de especies potenciales para el establecimiento de cercas vivas en el predio La Bretaña, Valle de San Juan, Tolima.

No	Familia	Nombre local	Nombre científico	IC / Criterios					PECV
				Copa	Propagación y procedencia	Multiservicios	Fisiología	Raíz	
1	Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i> L.	2,6	1,9	1,9	2,7	3,0	12,04
2	Annonaceae	Anón	<i>Annona squamosa</i> L.	2,6	1,9	1,9	2,7	3,0	12,04
3	Bignoniaceae	Chirlobirlo	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	2,6	1,9	1,9	2,7	3,0	12,04
4	Fabaceae	Palo cruz	<i>Brownea ariza</i> Benth.	2,6	1,9	1,9	2,7	3,0	12,04
5	Viburnaceae	Sauco	<i>Sambucus peruviana</i> Kunth	2,6	1,9	1,9	2,7	3,0	12,04
6	Viburnaceae	Cabo de hacha	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	2,6	1,9	1,9	2,7	3,0	12,04
7	Bignoniaceae	Ocobo	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	2,6	1,9	1,9	2,7	3,0	12,04
8	Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.		1,9	1,9	2,7	3,0	9,46
9	Myrtaceae	Arrayán rojo	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		1,9	1,9	2,7	3,0	9,46
10	Fabaceae	Guamo churimo	<i>Inga acuminata</i> Benth.		1,9	1,9	2,7	3,0	9,46
11	Meliaceae	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King in Hook.		1,9	1,9	2,7	3,0	9,46
12	Acanthaceae	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
13	Araliaceae	Mano de oso	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Triana) H. Rob.	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
14	Asteraceae	Arboloco	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
15	Bignoniaceae	Gualanday	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
16	Boraginaceae	Nogal cafetero	<i>Erythrina edulis</i> Triana	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
17	Fabaceae	Chachafruto	<i>Persea americana</i> Mill.	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
18	Lauraceae	Aguacate	<i>Heliconia</i> (L.) Alston	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
19	Malvaceae	Pestaña de mula	<i>Citharexylum subflavesces</i> S.F. Blake	2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
20	Myrtaceae	Pomarroso		2,6	1,9	1,9	2,7		9,04
21	Verbenaceae	Cajeto		2,6	1,9	1,9	2,7		9,04

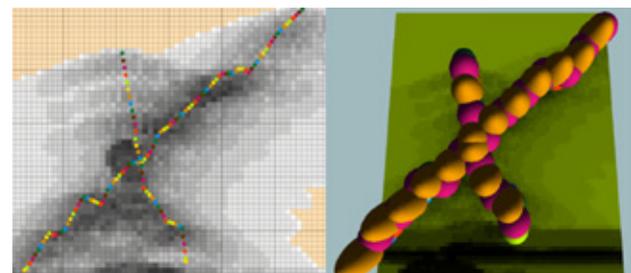
Fuente: Los autores, (2024)

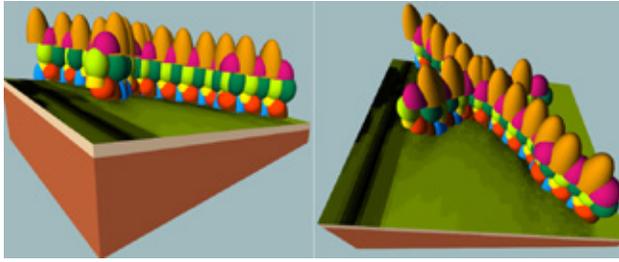
Diseño del arreglo de cerca viva y modelado de sombras: Según las normativas para la producción y certificación de café “Amigable con las aves” y “Aliados de los bosques”, el cultivo de *Coffea arabica* requiere una densidad de sombra del 40%; sin embargo, dicho valor depende principalmente de las condiciones climáticas de cada sitio como la nubosidad, radiación solar, precipitación, humedad, entre los más preponderantes (Federación Nacional de Cafeteros, 2009, p.2).

un sombrío denso (gris oscuro, > 45%), lo cual está influenciado por el número de especies, la arquitectura, forma y desarrollo de sus copas, distancias de siembra y manejo silvicultural, principalmente podas. (Federación Nacional de Cafeteros, 2009, p. 3).

Figura 3. Distribución de la sombra generada por la cerca viva diseñada.

La Figura 3 relaciona la distribución de la cerca viva diseñada y las sombras generadas con sus respectivas intensidades, observando zonas con diferentes tonalidades que van desde un sombrío ralo e intermedio (poca sombra, 1 al 45%) hasta





Fuente: Los autores, (2024).

Convenciones:

No	Color	Especie
1	Verde	Guanábano
2	Marrón	Cabo de hacha
3	Magenta	Ocobo
4	Naranja	Palo cruz
5	Lime	Anón
6	Amarillo	Chirlobirlo
7	Oro	Cedro
8	Azul	Sauco

Conclusiones

Las barreras vivas han demostrado ser una herramienta efectiva y sostenible para la protección de sistemas productivos de café, generando múltiples beneficios ecológicos y socioeconómicos. La participación de actores locales a partir del conocimiento de sus necesidades y de las características deseables, es un factor clave para el éxito de la selección de especies idóneas para establecer cercas vivas. Lo anterior permitió obtener grupos de especies con funciones complementarias.

Este estudio de caso puede servir como modelo para la replicación de estrategias similares en otras áreas productivas, sin embargo, la jerarquización y selección de especies de sombra pueden estar condicionados por factores internos y externos como las necesidades de los productores y los efectos del cambio climático.

Referencias bibliográficas

CATIE. (2020). *ShadeMotion Simulación de sombras de árboles en un terreno*. Obtenido de ShadeMotion 5.1.42: <https://www.shademotion.net/#/>

Federación Nacional de Cafeteros. (Enero de 2009). *Sombrio para el cultivo de café según la nubosidad de la región*. Avances Técnicos Cenicafé. Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica(379), 1-8. doi:<https://doi.org/10.38141/10779/0379>

Federación Nacional de Cafeteros. (8 de Febrero de 2022). *Café del Tolima*. Obtenido de <https://tolima.federaciondefcafeteros.org/cafe-de-tolima/>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA. (julio de 2022). *Zonificación de aptitud para el cultivo de café (Coffea arabica L.) en Colombia, a escala 1:100.000*. <https://catalogometadatos.upra.gov.co/uprageonet/srv/spa/catalog.search#/metadata/29c75c5a-7607-45fb-aa43-06523dd34c14>

Yepes, C. (2001). *Selección de árboles para sombra en cafetales diversificados en Chiapas*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.

Referencia

Santiago Barreto Saavedra, Johana Andrea Quiroga Colorado, Juliana Pérez Cruz, Erika Dariana Bahamón Calderón, Yunion Alfonso López Ochoa & José Raúl Giraldo Trujillo. *Selección de especies potenciales para la implementación de cercas vivas.*

Revista Ideales, otro espacio para pensar. (2024). Vol. 17, 2024, pp. 130-135
Fecha de recepción: junio 2024 **Fecha de aprobación:** agosto 2024



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

**Instituto de Educación
a Distancia *IDEAD***