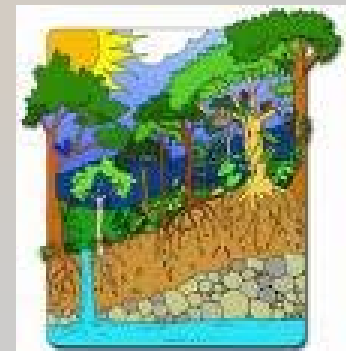


TEMA 3.

CLASIFICACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES - SISTEMAS, PRÁCTICAS Y TECNOLOGIAS AGROFORESTALES-





TEMA 2 2006.pdf *GENERALIDADES*



- ★ Varios criterios se pueden utilizar para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales
- ★ Nair 1985). Se utilizan más corrientemente la estructura del sistema (composición y disposición de los componentes), función, escala socioeconómica, nivel de manejo y la distribución ecológica.





CLASIFICACION AGROFORESTAL

- ★ En cuanto a la estructura, los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera:
 - Agrosilvicultura: el uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos.
 - Sistemas silvopastorales: sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales domésticos.
 - Sistemas agrosilvopastorales: sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos





CLASIFICACION AGROFORESTAL

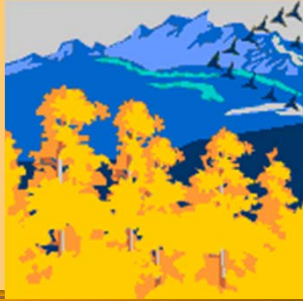
- ★ Sistemas de producción forestal de multipropósito: en los que las especies forestales se regeneran y manejan para producir no sólo madera, sino también hojas y/o frutas que son apropiadas para alimento y/o forraje



CLASIFICACION AGROFORESTAL



- ★ Otros sistemas agroforestales se pueden especificar, como la apicultura con árboles, la acuicultura en zonas de manglar, lotes de árboles de multipropósito y así sucesivamente.
- ★ Los componentes se pueden disponer temporal o espacialmente y se utilizan varios términos para señalar las variadas disposiciones.
- ★ La base funcional se refiere al producto principal y al papel de los componentes, en particular los arbolados. Estos pueden ser funciones productivas (producción de las necesidades básicas como alimento, forraje, leña, otros productos) y roles protectores (conservación del suelo, mejoramiento de la fertilidad del suelo, protección ofrecida por los rompevientos y los cinturones de protección).



CLASIFICACION AGROFORESTAL

- ★ Basándose en la ecología, los sistemas se pueden agrupar para cualquier zona agroecológica definida como las zonas tropicales húmedas de las tierras bajas, zonas tropicales áridas y semiáridas, tierras altas tropicales y así sucesivamente.
- ★ La escala socioeconómica de la producción y el nivel de manejo de los sistemas se puede utilizar como los criterios para designar a los sistemas como comerciales, intermedios o de subsistencia.
- ★ Cada uno de estos criterios tienen méritos y aplicabilidad en situaciones específicas, pero también tienen limitaciones, por lo que ninguna clasificación única se puede aplicar universalmente. La clasificación dependerá del propósito para el que se planifique.



CLASIFICACION AGROFORESTAL



SISTEMA SILVOAGRICOLA -árboles / arbustos + cultivos -.



Agricultura Migratoria y Barbecho Mejorado.



Taungya.



Cultivos en callejones.



Huertos Multiestrato.



Huertos Caseros.



Combinación Plantación – Cultivo:



Cortinas y Cinturones rompevientos, setos vivos.



Producción de Leña.



CLASIFICACION AGROFORESTAL



SISTEMAS SILVOPASTORILES -Árboles + Pastos y/o animales-

- ✓ Árboles sobre pastizales.
- ✓ Bancos de Proteína.
- ✓ Cultivos de plantación con pastos y animales .



SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES - Árboles + cultivos + pastos / animales-

- ✓ Huertos caseros con animales.
- ✓ Setos vivos de leñosas multipropósitos.
- ✓ Entomoforestería.
- ✓ Acuaforestería.
- ✓ Bosques Multipropósito .



CLASIFICACION AGROFORESTAL



Leer



★ [clasificacionagroforestal.pdf](#)



VENTAJAS

PRODUCTIVAS



SOCIO-ECONÓMICAS

AMBIENTALES



VENTAJAS PRODUCTIVAS

- ★ **Mejora calidad de cultivos y /o productos.**
- ★ **Permite agricultura en condiciones sub-óptimas o marginales.**
- ★ **Disminuyen plagas, enfermedades y malezas.**
- ★ **Incorporan N al sistema (en asocio con leguminosas).**





VENTAJAS PRODUCTIVAS

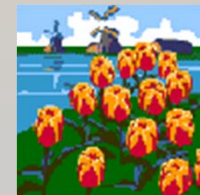


- ★ **Hay flexibilidad para distribuir la carga de trabajo durante el curso del año.**
- ★ **Se puede favorecer la vida silvestre que se puede cosechar para obtener proteínas.**



VENTAJAS PRODUCTIVAS

- ★ **Existe un amplio campo para mejorar los sistemas agroforestales estables y para el diseño de nuevos sistemas más productivos, con rendimientos mayores asociando las especies más deseables de plantas o animales en espacio y tiempo**





VENTAJAS SOCIOECONOMICAS



- ★ **Incrementan productividad por área.**
- ★ **Bajan utilización de insumos agrícolas y costos de producción.**
- ★ **Menor riesgo por fluctuaciones en precios de mercado (diversificación agrícola).**
- ★ **Diversos productos satisfacen las necesidades del productor.**
- ★ **Incorporan mano de obra familiar.**



VENTAJAS AMBIENTALES

- ★ **Aumento y protección de biodiversidad (aves migratorias, control biológico)**
- ★ **Menor erosión y lixiviación de nutrientes (mayor fertilidad del suelo).**





VENTAJAS AMBIENTALES

- ★ **Mejor micro-clima
(temperatura, humedad,
viento) favorece cultivos y
pobladores cercanos**





VENTAJAS AMBIENTALES

- ★ **Los árboles pueden emplearse para cercar propiedades y convertirse en mecanismos preventivos contra la usurpación de tierras.**





VENTAJAS AMBIENTALES

- ★ **Algunos esquemas permiten un cambio gradual de prácticas nocivas del uso del suelo hacia sistemas más estables sin reducir la productividad.**





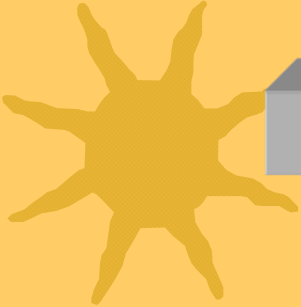
DESVENTAJAS

PRODUCTIVAS



SOCIO-ECONÓMICAS

AMBIENTALES





DESVENTAJAS PRODUCTIVAS

Posible competencia entre árboles y cultivos (luz, agua, nutrientes, alelopatía), disminuye:

- **La producción agrícola**
- **La sobrevivencia y crecimiento de los árboles**





DESVENTAJAS PRODUCTIVAS

- ★ Pueden favorecerse enfermedades adaptadas a alta humedad y sombra.
- ★ Los árboles pueden hospedar nuevas plagas o patógenos.
- ★ Caída de ramas y extracción pueden dañar los cultivos.





DESVENTAJAS SOCIOECONOMICAS

- ★ **Requieren fondos o mano de obra adicional para mantenimiento, manejo o erradicación.**
- ★ **Dificultan labores agrícolas.**
- ★ **Disminuye valor de la madera por distorsión de fustes.**





DESVENTAJAS AMBIENTALES

★ Árboles podrían contribuir a la acidificación del suelo.





Términos Agroforestales





Sistema agroforestal (SAF)



- ★ Es una forma de uso sustentable de la tierra, mediante la producción combinada de árboles, arbustos, cultivos, pastos y animales en una misma parcela de tierra. Tratando de maximizar las relaciones sinérgicas y de minimizar las relaciones antagónicas entre los componentes, para optimizar la producción agropecuaria.
- ★ Sistema Agroforestal: Se puede definir como “un conjunto de componentes agroforestales interdependientes (árboles con cultivos y/o animales) representando un tipo común de uso de la tierra en cierta región”.



Práctica Agroforestal



- ★ **La palabra “práctica” debe dársele un significado funcional y denota que una práctica agroforestal es una “operación específica del manejo de la tierra”.** Se insiste en el aspecto estructural e indica que una práctica es “ una disposición clara de componentes (agroforestales) en tiempo y espacio “.El cultivo en callejones, la plantación en linderos o los árboles en barbechos son prácticas agroforestales.



Tecnología Agroforestal



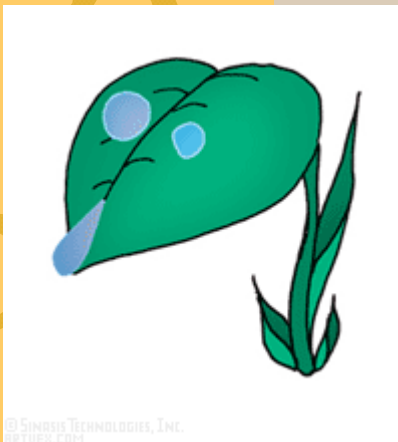
★ “es un conjunto de especificaciones para los roles, arreglo y manejo de árboles de uso múltiple y componentes asociados” . Una tecnología puede ser una propuesta de manejo de la tierra agroforestal o un experimento agroforestal en un predio o en un campo experimental



Práctica Tradicional



- ★ Una vez que una tecnología ha estado en existencia por cierto lapso y se practica regularmente por los agricultores, puede llamársele **práctica tradicional agroforestal**.





Distribución de los Sistemas Agroforestales en los Trópicos

Trópicos Húmedos



- ★ Caracterizados por clima caliente y húmedo la mayoría del año y una vegetación siempreverde a semi-siempreverde





Distribución de los Sistemas Agroforestales en los Trópicos

★ Es la región ecológica más importante en cuanto a población humana , extensión, y diversidad de los sistemas agroforestales y otros sistemas de uso de la tierra.





Distribución de los Sistemas Agroforestales en los Trópicos

★ Cultivo Migratorio (barbecho mejorado)

★ Taungya

★ Huertos caseros

★ Combinación plantación-cultivo

★ Sistemas de intercultivo





Tierras Bajas Áridas y Semiáridas

- ★ Todas aquellas zonas caracterizadas por uno o dos estaciones húmedas y al menos una larga estación seca.





Tierras Bajas Áridas y Semiáridas



- ★ Los principales sistemas agroforestales en estas zonas están influenciados por la presión de la población:
- ★ huertos caseros y huertos caseros multiestratos se encuentran en las áreas más húmedas con alta presión de población



Tierras Bajas Áridas y Semiáridas

- ★ Diferentes formas de sistemas silvopastoriles
- ★ Cortinas y cinturones rompevientos
- ★ Árboles de uso múltiple en cultivos
- ★ La obtención de leña es el mayor problema en esta áreas así como el proceso de desertización , problemas que podrían ser dirigidos a través de investigaciones bien planificadas.



Tierras Altas Tropicales



- ★ Aproximadamente el 20% de las tierras tropicales tienen elevaciones desde 900 a 1800 msnm.
- ★ Estas incluyen aproximadamente la mitad de las tierras altas de América Central y los Andes Tropicales de América del Sur, algunas regiones de Brasil, las regiones montañosas del Caribe, muchas partes de África Oriental y Central y Asia, entre otras.



Tierras Altas Tropicales



- ★ Las tierras altas tropicales con potencial agroforestal significativo son las áreas húmedas y subhúmedas, mientras las de clima seco son de bajo potencial.
- ★ Los problemas de uso de la tierra en las tierras altas son similares a aquellos de tierras bajas húmedas y secas, dependen del clima añadiéndole la pendiente y la topografía abrupta, lo que hace la erosión un problema de cuidado. Además, las temperaturas anuales son bajas y esto afecta el crecimiento de ciertas especies.





Tierras Altas Tropicales



- ★ Los principales SAF's son:
- ★ Sistemas de producción con plantación de cultivos tales como té, café en sistemas comerciales y pequeñas fincas.
- ★ Uso de leñosas perennes en la conservación de suelos y en el mantenimiento de la fertilidad
- ★ Barbechos mejorados
- ★ Sistemas silvopastoriles.





ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ **Presencia:** Se basa en la naturaleza y presencia de los componentes:

- Sistemas Agrosilvícolas
- Sistemas Silvopastoriles
- Sistemas Agrosilvopastoriles
- Otros Sistemas: acuaforestería y entomoforestería





¿Qué es un arreglo agroforestal?

- ★ Se refiere a la disposición de los componentes agroforestales de acuerdo a la ubicación física (espacio) y también en el tiempo (temporales)



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



- ★ **Arreglo:** Disposición de los componentes en el espacio y tiempo
 - **Arreglo disposición zonal / mixto**
 - **Mixto:** los diferentes componentes no están geoméricamente arreglados o dispuestos, pero aparecen de manera irregular. Ejm. Árboles esparcidos, dispersos en tierras de cultivo, jardines domésticos o acuacultivo en áreas de mangles.
 - **Zonal:** Los diferentes componentes están geoméricamente arreglados; filas de árboles y cultivos en callejones, rompevientos, setos vivos, filas de árboles en elevaciones de terrazas.



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ **Disposición Densa / Dispersa**

- **Densa:** los componentes están juntos estrechamente en la parcela; por ejemplo, en un cultivo en callejón, árbol de apoyo a una planta trepadora.
- **Dispersa:** Los componentes están lejos unos de otros: árboles aislados, hileras de árboles en diques de campos de arroz.





ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ **Disposición de estratos simples / multiestratos**

- **Estratos Simples:** Hay solo una capa de árboles. Ejemplo: huertos caseros, cultivos de callejón, setos vivos, o en rompevientos con una sola especie.
- **Multiestratos:** Hay varias capas de árboles. Ejemplos: huertos caseros, parcelas de uso múltiple o en rompevientos con dos o más especies que tienen diferentes dimensiones.



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ Disposición Simultánea / Secuencial

- **Simultánea:** Los diferentes componentes están presentes en la misma parcela simultáneamente. Ejemplo: árboles en pastizales, árboles en asociación con cultivos perennes. Este tipo de arreglo se llama también **coincidente**.



Tiempo



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



- **Secuencial:** los diferentes componentes no están presentes en la parcela simultáneamente, van uno detrás de otro. Ejemplo: barbecho en agricultura migratoria. Los componentes también pueden sobreponerse parcialmente en tiempo, ejemplo: la plantación de árboles para un barbecho mejorado antes del fin del ciclo agrícola.

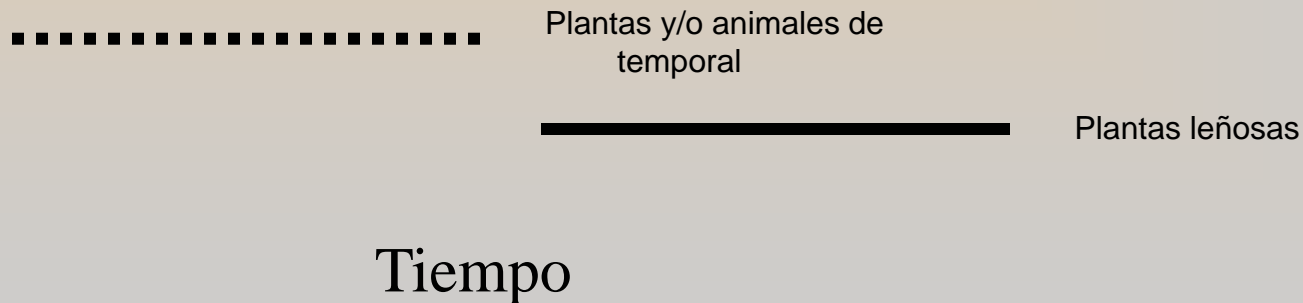


ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ CATEGORIAS

- **Arreglo separado o de relevo:** los componentes leñosos o no-leñosos no se superponen en tiempo. Ejemplo: agricultura migratoria, barbecho y todos los sistemas en rotación total



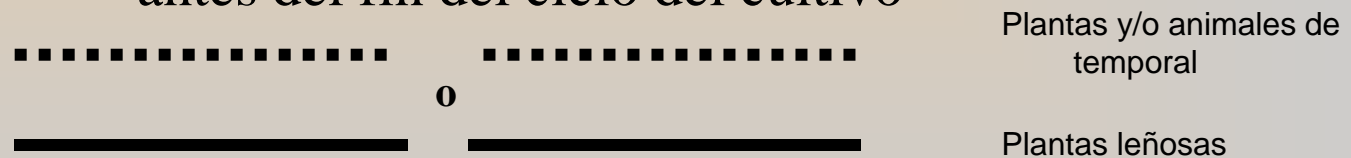


ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ CATEGORIAS

- **Arreglo de sobreposición:** los ciclos de cultivos de los componentes leñosos y no leñosos se superponen parcialmente. Cualquiera puede estar presente primero. Ejemplo: parcelas de uso múltiple donde se introducen cultivos estacionales tolerantes a la sombra o las plantaciones de árboles para los barbechos mejorados antes del fin del ciclo del cultivo



Tiempo



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ CATEGORIAS

- **Arreglo intermitente o interpolado:** el componente leñoso está siempre presente y el componente no leñoso está presente solo durante ciertos periodos. Ejemplo: en el caso de los animales que pastan bajo árboles en base a una temporada o a la renovación irregular de una parte de árboles en un huerto casero





ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE SISTEMAS AGROFORESTALES (Huxley (1983) y Nair(1985))



★ CATEGORIAS

- **Arreglo concomitante:** el componente leñoso está siempre presente y el componente estacional o de temporada está sólo presente al principio o al final del ciclo de cultivo. Algunos ejemplos son: cultivos en asociación con árboles hasta que se logre el cierre del dosel (tecnología Taungya), colmenas establecidas en un huerto ya productivo..





Tecnologías Agroforestales



- ★ Torquebiau (1990) del ICRAF realiza una clasificación de las tecnologías agroforestales:
- ★ **Cultivos bajo cubierta arbolada**
 - Árboles dispersos en tierras de cultivo
 - Combinaciones de cultivos en plantaciones
 - Árboles de sombra en tierras de cultivo



Tecnologías Agroforestales

★ **Producción animal bajo cubierta arbolada**

- Pastoreo bajo árboles de bosque o disperso
- Producción de pastura bajo árboles de bosque o dispersos
- Producción animal en parcelas de bosque



Tecnologías Agroforestales



★ **Agrosilvícolas = Agrobosques**

- Huertos familiares con árboles
- Jardines forestales de los pueblos
- Parcelas de bosque y otras plantas de árboles sobre tierras de cultivo



Tecnologías Agroforestales



★ **Tecnologías Agroforestales en un Arreglo Lineal**

- Rompevientos y otros cinturones de protección
- Plantación en linderos
- Setos vivos
- Cercas vivas
- Franjas boscosas y cercas de árboles
- Conservación del suelo y cercas de contorno
- Cultivos de callejón (Intercultivos de setos vivos)
- Agricultura de callejón



Tecnologías Agroforestales

★ **Tecnologías Agroforestales Secuenciales**

- Agricultura migratoria
- Barbecho mejorado con árboles
- Método Taungya



Tecnologías Agroforestales



★ **Otras Tecnologías Agroforestales**

- **Árboles con peces y otras especies acuáticas: Acuaforestería:** Se refiere a la cría de animales acuáticos en asociación con árboles. Ejemplos: cría de peces, camarones y ostras en manglares; cría de peces en estanques en huertos familiares (alimentados con *Leucaena* de los cultivos en callejones).



Tecnologías Agroforestales



★ **Otras Tecnologías Agroforestales**

- **Árboles con insectos :Entomoforesteria:**
Se refiere al insecto criado en asociación con árboles. Dos casos bien conocidos la APICULTURA (cría de abejas) y la SERICULTURA (cría del gusano de seda).



Tecnologías Agroforestales



★ **Otras Tecnologías Agroforestales**

- La **Apicultura** se considera una tecnología agroforestal directa, una vez que los enjambres se colocan en los árboles o indirecta, cuando las abejas liban el néctar de las flores de los árboles.



Tecnologías Agroforestales



★ **Otras Tecnologías Agroforestales**

- La **Sericultura**, es una empresa agrícola muy importante en varias regiones del mundo, especialmente en la India y la China. Los gusanos de seda se alimentan sólo de una especie de árboles, el Moral (*Morus alba*), así que el árbol es parte del sistema.



ÁRBOLES EN CAFETALES

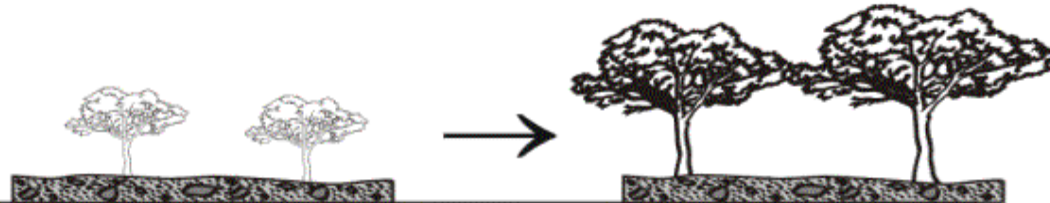


Establecimiento de la sombra

A. Se dejan árboles seleccionados del bosque natural



B. Se planta el sombrío permanente dos o tres años antes del café



C. La sombra temporal y permanente se establece con el café



D. Si los árboles se podan, se pueden plantar más árboles por área.



E. La poda permite también intercalar árboles sin producir demasiada sombra



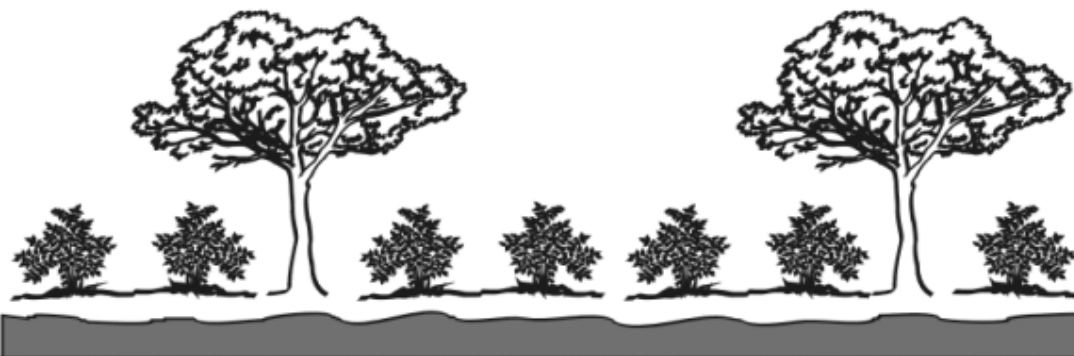


Distancias de siembra para la sombra

A. La sombra temporal se siembra cada dos hileras de café (4 m) y cada hilera de cacao (3.5 - 4 m)



B. La sombra permanente se planta a 5 - 10 m.



C. Se puede plantar al principio el doble de árboles y entresacar la mitad para madera, postes, leña, etc.









UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA



inifap





ARREGLO ESPACIAL DE LOS ÁRBOLES CON PASTURAS

ÁRBOLES MADERABLES EN PASTURAS





UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

ARREGLO ESPACIAL DE LOS ÁRBOLES CON PASTURAS

ÁRBOLES Y ARBUSTOS DISPERSOS EN POTREROS



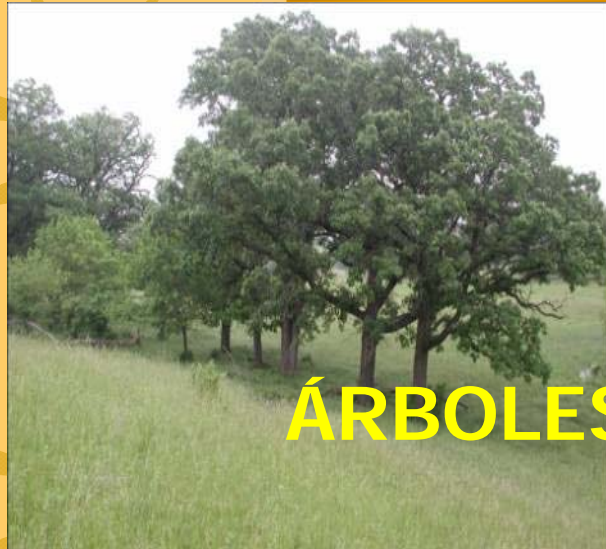
- ★ **Especies arbóreas introducidas en pasturas, de forma sistemática o aleatoria.**
- ★ **El propósito principal de estos sistemas es la producción de carne y/o leche.**

También permiten obtener otros productos derivados de los árboles (madera, frutos, productos industriales, leña...)



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap



ÁRBOLES Y ARBUSTOS DISPERSOS EN POTREROS





ARREGLO ESPACIAL DE LOS ÁRBOLES CON PASTURAS

POTREROS EN PLANTACIONES FORESTALES

Son SSP, donde se establecen pasturas y/o se introduce ganado en plantaciones forestales o bosques secundarios.



La extracción de madera es el principal propósito, sin embargo, se logra otra fuente de ingresos (carne y/o leche), lo cual aumenta la rentabilidad del sistema.



★ Pastoreo con herbáceas en plantaciones de Pino (*Pinus spp*) es muy común en la zona templada.

Alerce (*Larix spp*) y agroforestería: Plantación de 12 años a una densidad de 400 árboles/ hectárea. Los árboles han sido podados a la mitad de su altura total.





- ★ **Pastoreo en plantaciones de caoba. en combinación con pasto estrella, en la Finca Santa Ana del estado Barinas, las siguientes características dasométricas a las edades de 6 años (1995) y 11 años (2000), la superficie efectiva de plantación es de 0.86 ha y un distanciamiento promedio de 6 m x 4 m en 300 árboles**

Año	Edad años	Dap prom. cm	Alt. prom cm	Vol/ha m³	IMA en alt. (m/año)
1995	6	10.2	6.8	0.056	1.6
2000	11	17.0	15.2	0.410	

Fuente: Petit y Morillo, 2002



- ★ Pastoreo con herbáceas en plantaciones mixtas
- ★ Apamate
- ★ Cedro
- ★ Nim
- ★ Pardillo blanco
- ★ Pardillo Negro





- ★ Pastoreo con herbáceas en plantaciones puras y mixtas
- ★ Apamate
- ★ Cedro
- ★ Nim
- ★ Pardillo blanco
- ★ Pardillo Negro
- ★ Caoba





UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

PASTOREO EN PLANTACIONES DE FRUTALES



- ★ Asociación de frutales, *Prunus persica* (melocotón) y *Malus sylvestris* (manzana) y arbustos nativos, trinidad y poro con maíz. Después de la cosecha las ovejas pastan



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

ARREGLO ESPACIAL DE LOS ÁRBOLES CON PASTURAS

QUÉ ES UN BANCO FORRAJERO?

- Sistema de Cultivo en el cual Leñosas Perennes o Forrajeras Herbáceas crecen en **Bloques Compactos y con Alta Densidad**, con miras a **MAXIMIZAR** la producción de fitomasa de alta calidad nutritiva.





CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES ÁRBOLES CON PASTURAS

- ★ **Presencia:** Tecnología Silvopastoril o Agrosilvopastoril
- ★ **Arreglo:**
 - **Mixta** (puede ser **zonal** como en el caso de animales pastoreando en plantaciones forestales industriales)
 - **Dispersa** o **densa** : los animales generalmente ramonean bajo una cubierta bien espaciada, en algunos casos también bajo cubierta densa
 - Frecuentemente **monoestrato**, excepto en el caso de bosques densos con **multiestratos**



CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES ÁRBOLES CON PASTURAS

- **Simultánea o secuencial**: los animales están siempre u ocasionalmente presentes bajo los árboles. En el mismo sistema, el arreglo puede ser **simultáneo** con respecto a los cultivos o pastizales y secuencial con respecto a los animales
- Cuando el arreglo es **secuencial**, es generalmente **interpolado**



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

Tecnologías Agroforestales

★ **Agrosilvícolas = Agrobosques**

- Huertos familiares con árboles
- Jardines forestales de los pueblos
- Parcelas de bosque y otras plantas de árboles sobre tierras de cultivo



HUERTOS CASEROS TROPICALES

DEFINICIÓN

Un huerto casero se define como “una asociación íntima de árboles o arbustos de uso múltiple con cultivos anuales y perennes y animales en las parcelas de hogares individuales. El sistema es manejado con mano de obra familiar” (Nair 1993).



HUERTOS CASEROS TROPICALES **DEFINICIÓN**

Diferentes nombres designan el huerto casero: solar, patio, jardín, huerto, parcela, economía de traspatio, etc.



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap







UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap





CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES HUERTOS CASEROS

- ★ **Presencia:** Tecnología Silvoagrícola o Agrosilvopastoril
- ★ **Arreglo:**
 - Mixto
 - Denso
 - **Multiestratos** en la mayor parte de los casos
 - Muy frecuentemente **simultáneos** pero algunas veces **secuenciales** con respecto a ciertos componentes que se pueden cultivar ocasionalmente.
 - El arreglo es **interpolado** para aquellos componentes que no se presentan constantemente



Arreglos Lineales

- ★ Cercas Vivas
- ★ Cortinas rompevientos
- ★ Plantación en linderos o linderos maderables
- ★ Cultivos en Callejones (Alley cropping)



CONCEPTO

QUÉ SON LAS CERCAS VIVAS?



Usualmente una hilera de árboles o arbustos (una o varias especies) cuya función es delimitar una propiedad, o sus divisiones internas.



DISTANCIA ENTRE ÁRBOLES

- Para leña: 1 - 2 m
- Para forraje y abono verde: 0,5 - 1 m
- Para madera: 2,5 - 3 m
- Para frutos: 3 m





UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

CONCEPTO CORTINAS ROMPEVIENTOS

Hileras de árboles y/o arbustos de diferentes alturas, en forma perpendicular a la dirección principal del viento.



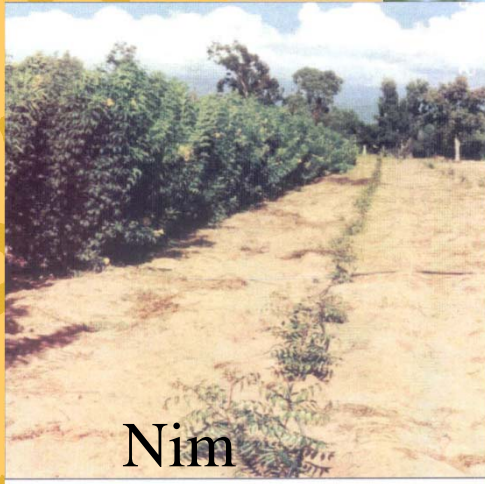


UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

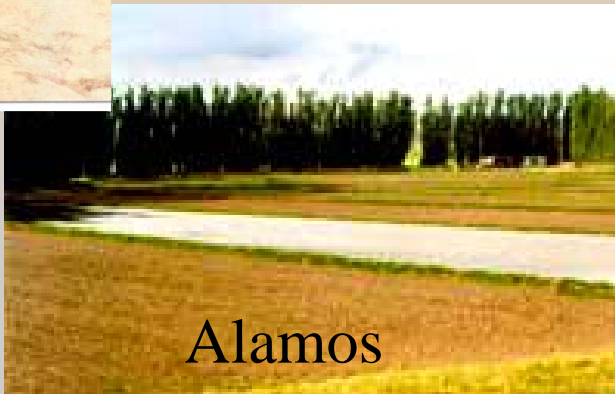
inifap

CÓMO DEBEN SER LAS CORTINAS ROMPEVIENTOS?

Bambú



Nim



Alamos





UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

LINDEROS MADERABLES

CONCEPTO

Árboles plantados en línea en los límites de fincas o de parcelas agrícolas para producir madera y otros productos leñosos.





UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap





CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES ARREGLOS LINEALES

- ★ **Presencia:** frecuentemente silvoagrícola, también silvopastoril (árboles forrajeros)
- ★ **Arreglo:**
 - **Zonal**
 - **Dispersa** (pero la distancia ÷ los árboles en la línea puede ser pequeña)
 - Frecuentemente **estratos sencillos**, excepto en algunas cortinas rompevientos con diferentes especies (**multiestratos**)
 - **Simultánea**



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

Cultivos en callejones

(alley cropping)

GABRIEL URIBE

JUDITTH PETIT



DEFINICIÓN

Cultivos anuales son sembrados entre hileras de una leñosa (leguminosa), cuya poda reduce la competencia, controla malezas, reduce la erosión, provee nutrientes, y podría producir leña, forraje, etc.





CARACTERÍSTICAS

- ★ Finalidad: eliminar el barbecho y restaurar la fertilidad del suelo.
- ★ Mecanismos: árboles fijan N, extraen nutrientes de zonas más profundas del suelo, y suministran materia orgánica al sistema.
- ★ Desarrollado experimentalmente en África y promovido mundialmente desde 1980.





Algunos arreglos espaciales de árboles en callejones

Distancia entre hileras	Distancia entre árboles	Especie arbórea
6 m	1,0 m a 4,0 m	<i>Erythrina poeppigiana</i>
2,5 m a 9,0 m	0,5 m a 2,0 m	<i>Gliricidia sepium</i>
2,5 m a 6,0 m	0,5 m a 2,0 m	<i>Erythrina berteroana</i>
6,0 m	0,5 m a 2,0 m	<i>Erythrina fusca</i>
2,0 m a 7,5 m	0,5 m a 1,5 m	<i>Leucaena leucocephala</i>
6,0 m	0,5 m a 2,0 m	<i>Calliandra callothyrsus</i>
2,0 m a 3,0 m	2,0 m a 3,0 m	<i>Gmelina arborea</i>
1,0 m a 2,0 m	2,0 m a 4,0 m	<i>Sesbania grandiflora</i>
1,0 m a 2,0 m	2,0 m a 4,0 m	<i>Albizia falcataria</i>
1,0 m a 2,0 m	2,0 m a 4,0 m	<i>Samanea spp.</i>



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

CARACTERÍSTICAS

Con características de barbecho mejorado, integra conocimientos tradicionales con ciencia moderna: permite cultivar y dejar en barbecho simultáneamente.





CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES CULTIVOS EN CALLEJONES

- ★ **Presencia:** tecnología silvoagrícola, que puede ser agrosilvopastoril, en el caso de la agricultura de callejón, donde los animales pastorean en la parcela
- ★ **Arreglo:**
 - Zonal
 - Densa
 - Estratos sencillos (monoestrato)
 - **Simultánea**, pero convirtiéndose en **simultáneo/interpolado** para el caso de intercultivo rotativo de cercas o setos vivos



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

Tecnologías Agroforestales

★ **Tecnologías Agroforestales Secuenciales**

- Agricultura migratoria
- Barbecho mejorado con árboles
- Método Taungya



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap





UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap





UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

AGRICULTURA MIGRATORIA

CONCEPTO

- ★ O “de tala y quema” es el SAF en arreglo secuencial más conocido.
- ★ Ha existido por siglos y hoy la practican 240 a 500 millones de agricultores en casi la mitad de los suelos cultivables tropicales.



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

AGRICULTURA MIGRATORIA

SECUENCIA

- ★ 1. Se corta, deja secar y quema una pequeña área del bosque, o del barbecho, en la estación seca. Esto controla plagas y enfermedades y permite limpiar la tierra con poca mano de obra. Cuando hay mucha lluvia, o la biomasa es insuficiente, no se quema sino que se deja en descomposición.



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

AGRICULTURA MIGRATORIA

SECUENCIA

- ★ 2. Se plantan cultivos o pastos. Los nutrientes liberados al suelo en la ceniza quedan disponibles por 1–2 años, enriqueciéndolo y elevando el pH.



AGRICULTURA MIGRATORIA

SECUENCIA

- ★ 3. Se cultiva mientras las condiciones lo permitan (2-3 ciclos). Los nutrientes disminuyen por cosechas, erosión o lixiviación y las malezas latifoliadas son reemplazadas por hierbas de más difícil manejo.



AGRICULTURA MIGRATORIA

SECUENCIA

- ★ 4. Consecuentemente los campos son abandonados por un periodo "de descanso" (barbecho) durante 1 a 30 años, dependiendo de la región biogeográfica.



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

AGRICULTURA MIGRATORIA

SECUENCIA

- ★ 5. El bosque secundario crece y eventualmente se restablecen ciclos de nutrientes cerrados que restauran la fertilidad natural. Luego de años los agricultores regresan al mismo sitio y el ciclo vuelve a iniciarse.



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

Barbecho mejorado





BARBECHOS MEJORADOS

CONCEPTO

- ★ Son barbechos sujetos a manipulación intencional por los agricultores para aumentar su eficiencia ecológica, su productividad económica, o una combinación de ambos beneficios, contribuyendo así a la intensificación del uso del suelo.



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

SISTEMA TAUNGYA

CONCEPTO

- ★ **Agricultores intercalan cultivos entre las hileras de una plantación forestal joven, y cultivan alimentos antes que los árboles crezcan y compitan con los cultivos.**



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

inifap

SISTEMA TAUNGYA

CONCEPTO

- ★ El objetivo es producir madera.
- ★ El asocio de cultivos y árboles es temporal, al inicio de la plantación forestal.
- ★ La distribución espacial es regular (en hileras).



SISTEMA TAUNGYA

CONCEPTO

Sistema Taungya

("Taung" = cultivo y "ya" = colina)

- ★ Desarrollado en 1856 en Birmania, (hoy Myanmar) para reducir costos de plantaciones forestales.
- ★ Actualmente se utiliza para establecer plantaciones de frutales y de cultivos perennes como hule, café y cacao.



CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES TECNOLOGIAS SECUENCIALES

- ★ **Presencia:** tecnología silvoagrícola o agrosilvopastoril una vez que hay ganado en la parcela
- ★ **Arreglo:**
 - La mayor parte de los barbechos **son mixtos**, pero algunos barbechos mejorados, así como la tecnología Taungya puede ser **Zonal**
 - **Densa**
 - **Multiestratos**, pero ciertos barbechos o la tecnología Taungya puede ser **estrato sencillo (monoestrato)**
 - **Secuencial:** **separada o sobrepuesta, concomitante** en el caso de la tecnología Taungya