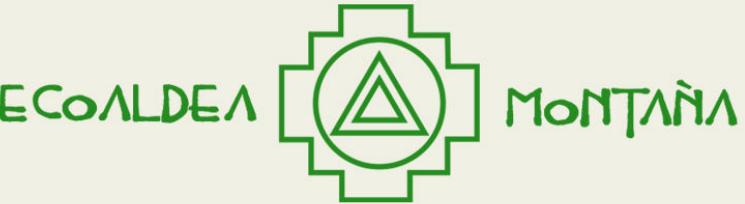


AGRO FORESTA

La Agricultura del Futuro



Contenido: Felipe Saar (Mutirão Agroflorestal),

Shamdar (LaMontaña)

Revisión - Traducción: Samkor (LaMontaña)

Diseño Gráfico: Tandira Art (LaMontaña)

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de corazón, especialmente por los conocimientos sistematizados por **Ernst Götsch** y por el trabajo realizado por el agricultor- educador **Juã Pereira**, que ha hecho un trabajo de difusión de las enseñanzas agroforestales por el mundo, y que ahora llega a la **EcoAldea La Montaña** (sur de Chile), donde se ha creado un ejemplo de educación ambiental inspirado por la naturaleza local y por todos los seres que comparten su energía vital.





CONCIENTIZACIÓN

En los últimos 60 años el mundo ha pasado por una gran revolución tecnológica y científica, que ha creado un panorama de **destrucción de los ecosistemas** para sostener un estilo de vida moderno y artificial. Así, los árboles, los animales y las familias campesinas han sido expulsados del campo, dando espacio para enormes monocultivos y rebaños de ganado.

Los campesinos están **perdiendo el derecho a la tierra y a las semillas**, y también el conocimiento ancestral está siendo borrado de la faz de la Tierra, a la vez que monopolizado por grandes instituciones.

Así, vivimos una enorme **pérdida de culturas y tradiciones** en todo el planeta: lo que se ve es un escenario donde la economía se fortalece a través de los recursos naturales, pero la ecología de los procesos es totalmente atacada.

En esta situación, los suelos están siendo bombardeados con agrotóxicos y fertilizantes químicos, afectando directamente el aire y el agua.

El agua dulce es cada vez más escasa en el planeta, muchas personas en el mundo no tienen agua potable para beber, y varios ríos se están secando o siendo extremadamente contaminados.

Los hombres y las mujeres están **perdiendo su conexión** con la naturaleza y transformando el mundo en un ambiente artificial caótico y empobrecido de valores realmente humanos.





En ese sentido, la agricultura puede rescatar el valor del trabajo, que retira cada elemento en favor de los seres que habitan este planeta, y construyen, se alimentan, se visten y se curan directamente con los recursos producidos por la naturaleza.

Las **Agroforestas** son un ejemplo claro de un ambiente sustentable que es capaz de producir y recuperar la Tierra, mejorando sus condiciones y dejando el ambiente más vivo y armónico.



OBSERVAR LA NATURALEZA

El trabajo de agroforesta actual se realiza gracias a la divulgación del conocimiento sistematizado por el pionero agricultor e investigador suizo **Ernst Götsch**.

Ernst estudió y trabajó con mejoramiento vegetal a largo de su vida hasta la década de los 70, cuando llegó a Brasil, en plena época de la revolución verde: periodo histórico en el que las grandes corporaciones estaban creciendo y la agricultura se volvía cada vez más y más dependiente de los agroquímicos.

Después de vivir en varias comunidades y de haber trabajado con varios pueblos de diferentes regiones del mundo, Ernst dio inicio a una jornada por la conciencia profunda relacionada con los **procesos de la naturaleza**.

Los principios de la agricultura enseñada por Ernst y difundida por sus discípulos parten de la premisa que todo lugar puede expresar la abundancia de la naturaleza: porque todo lugar un día fue un bosque, aunque cueste creerlo viendo las áreas degradadas por el ser humano, que además es una especie adaptada a vivir en **claros**.





Ernst también busca soluciones para hacer este trabajo a gran escala, con el uso de equipamiento y con la **inclusión práctica del ser humano** como elemento clave para el aumento de energía (SINTROPÍA) y recursos a través de la agricultura.

Actualmente, el maestro agroforestal cultiva alimento de calidad en plena Mata Atlántica brasileña, al sur de Bahía, y aún viene recogiendo y aplicando sus conocimientos por el mundo probando que es posible hacer bosque de alimentos en cualquier área del planeta, incluso en las más devastadas.

SISTEMAS AGROFORESTALES

Los sistemas agroforestales, también conocidos como **SAFs**, agroforestas sucesionales o simplemente agroforestas, son sistemas productivos, y un nuevo modelo de agricultura, que imitan la manera en que funciona la naturaleza, estableciendo una biodiversidad dada por el **consorcio (asociación) de especies**, ya sean ellas plantas anuales - como las hortalizas y los granos - así como también las plantas arbóreas - frutales, especies nativas, especies madereras.





Este tipo de agricultura también contempla especies para el **cuidado del suelo**, como los abonos verdes y árboles que tienen la finalidad de recibir podas y generar materia orgánica para el suelo.

La agroforesta también puede ser considerada un sistema ancestral de producción de alimentos, verificado en poblaciones indígenas nativas en varios lugares del mundo, incluso por Ernst Götsch en sus expediciones, y que actualmente ha sido rescatada para hacer una agricultura más sostenible, diversa, productiva y rentable para los agricultores.

En la agrofloresta existen **principios científicos** que buscan comprender la interacción entre los seres vivos locales, la relación entre ellos y el suelo, y el consumo de energía luminosa, generando así la vida en diversas direcciones dentro del ambiente forestal.

El sistema agroforestal, de tipo sucesional, imita la naturaleza y sus principios ecológicos, donde las especies, muchas veces consideradas “plagas” por la agricultura convencional, **interactúan en armonía** y evitan el uso de cualquier tipo de insumo químico, ya sean fertilizantes, pesticidas o venenos.

Según las investigaciones realizadas al respecto, la implantación de estos sistemas permite la intensificación de los mecanismos ecológicos y la recuperación de áreas degradadas, la diversidad de la fauna y flora, y los factores de mejora en los suelos y el agua.





Las agroforestas están diseñadas para que las especies crezcan de manera consorciada en el agroecosistema obedeciendo los **principios de estratificación** (según su capacidad de captación de luminosidad) y **sucesión natural** (de acuerdo con el ciclo de vida del vegetal), así como ocurre en un ambiente forestal natural. Todos estos mecanismos son optimizados y las tasas de crecimiento evolucionan de acuerdo con las actividades de manejo realizadas constantemente, lo que incluye al **agricultor como pieza fundamental** en el proceso.

PRINCIPIOS Y MÉTODOS AGROFORESTALES

I. ALTA DIVERSIDAD

Cooperación vs. Competición

La alta diversidad en los sistemas agroforestales debe incluir todo tipo de ser vivo, desde los menores a los mayores, de origen vegetal o animal. De esta manera, cuanto mayor sea esta diversidad en el sistema productivo, mayor es el número de interacciones ecológicas, haciendo las relaciones más equilibradas en el agroecosistema.





Por eso, es un error creer que el bosque alberga un ambiente de competencia natural, pues existe una **cooperación simbiótica** entre cada elemento de la naturaleza para que todo el organismo (o engranaje forestal) prospere y llegue a un punto de energía abundante.

La diversidad genera un **ambiente productivo** y con suelos fértiles, conserva el agua y resguarda la presencia de polinizadores y predadores, beneficiosos para las plantas cultivadas.

Además, la gran variedad generada en los SAFs **reduce el riesgo** de altas pérdidas en una cosecha, como podría ocurrir en monocultivo por factores climáticos, fitotécnicos o por fluctuaciones de precios en el mercado.



La producción consorciada de plantas perennes en el tiempo y en el espacio permiten una diversificación de productos. En el caso de los árboles, estos engloban desde la producción de frutos y madera, las propias semillas, e incluso producen cortezas, resinas y materia prima para diversos medicamentos.

Por lo tanto, la diversidad de plantas también permite la diversidad de **productos para ofrecer en el mercado**; en ese sentido, esto puede ser un gran negocio para los pequeños agricultores y puede ser también una gran alternativa para la recuperación de un área degradada.

2. SUCESIÓN NATURAL (TIEMPO)

La sucesión natural es la forma tiene que la naturaleza de alimentar la vida en un organismo llamado bosque. A través de este mecanismo, los árboles crecen reproduciéndose y dando lugar unos a otros, y cooperando unos con otros para servir con el máximo de su potencial.

De esta manera, la vida sigue **reciclando energía** con los seres descompuestos del material orgánico, principalmente los micro-organismos (hongos y bacterias).



6 MESES



2 A 3 AÑOS



7 A 10 AÑOS



Este producto se comparte con todos los demás seres (gusanos e insectos en general) generando una enorme **fuente de nutrientes** en el ambiente, capaz de alimentar a toda la cadena trófica de consumidores y depredadores.

El mecanismo de sucesión lleva a un ambiente de abundancia de recursos tanto del suelo y también ayuda a proteger y mejorar la calidad del agua y del aire.

Cuando una gran diversidad de plantas ocupa un área, se percibe que algunas surgen y dejan el sistema en tiempos diferentes; a eso se le denomina **sucesión natural**.

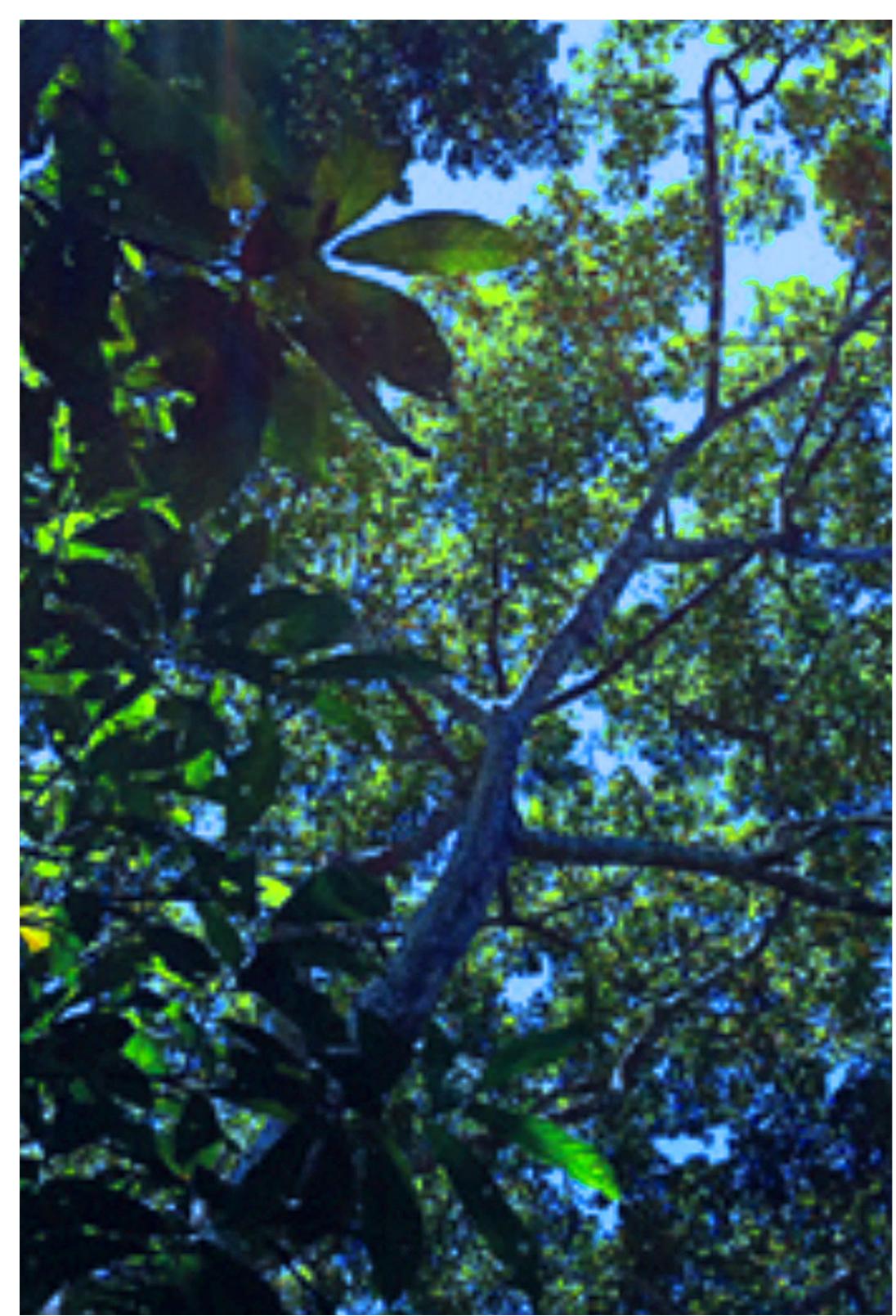
3. ESTRATIFICACIÓN (ESPACIO)

Para el buen desarrollo del SAF, es necesario que el ambiente se parezca al máximo al sistema que observamos en los bosques naturales, donde las plantas ocupan los **estratos vegetativos**.

Los estratos son las interrelaciones verticales entre las cuatro (4) alturas o los pisos, que son establecidos de acuerdo con la capacidad que las plantas tienen de filtrar la luminosidad del sol que llega al suelo.

De esta manera, hay que insertar en las áreas de agroforesta las especies que se adaptan naturalmente a las condiciones del ambiente, de acuerdo con el lugar respectivo que ocupaban en su bosque de origen.





La **estratificación** sigue las siguientes características:

- 1. ESTRATO BAJO:

Plantas rastreras, o menos exigentes de la luz del sol.

- 2. ESTRATO MEDIO:

Plantas medianas que toleran una semisombra.

- 3. ESTRATO ALTO:

Plantas que crecen más, ya que necesitan pleno sol en una fase de su desarrollo.

- 4. ESTRATO EMERGENTE:

Aquellas plantas que siempre busca la máxima radiación solar en su camino hacia la cima del bosque, aunque pasen por la sombra al inicio de su ciclo.

Todo esto ocurre a fin de que esas plantas rebroten y rejuvenezcan, o incluso para que sean sacadas del sistema, permitiendo que otros seres adaptados se aprovechen de su biomasa para establecerse.

La **estratificación** aliada al principio de la **sucesión natural** hará posible diseñar **consorcios** que aprovechen óptimamente el espacio y gestionen la diversidad de especies en el agroecosistema.



Es importante notar que las plantas cultivadas obedecen a estos principios de estratificación, y eso permite que sepamos qué especies podrán convivir unas con otras y hacer consorcios positivos, pues la ocupación del espacio dependerá del modo en que cada una está adaptada a la naturaleza, y que permitirá un mejor aprovechamiento del espacio.

Las especies obedecen esa posición en el espacio, y su crecimiento en un lugar en que no se adapten puede ocasionar disturbios en su crecimiento, o desequilibrios, como enfermedades o ataques de insectos, de acuerdo con la **Teoría de la Trofobiosis**.

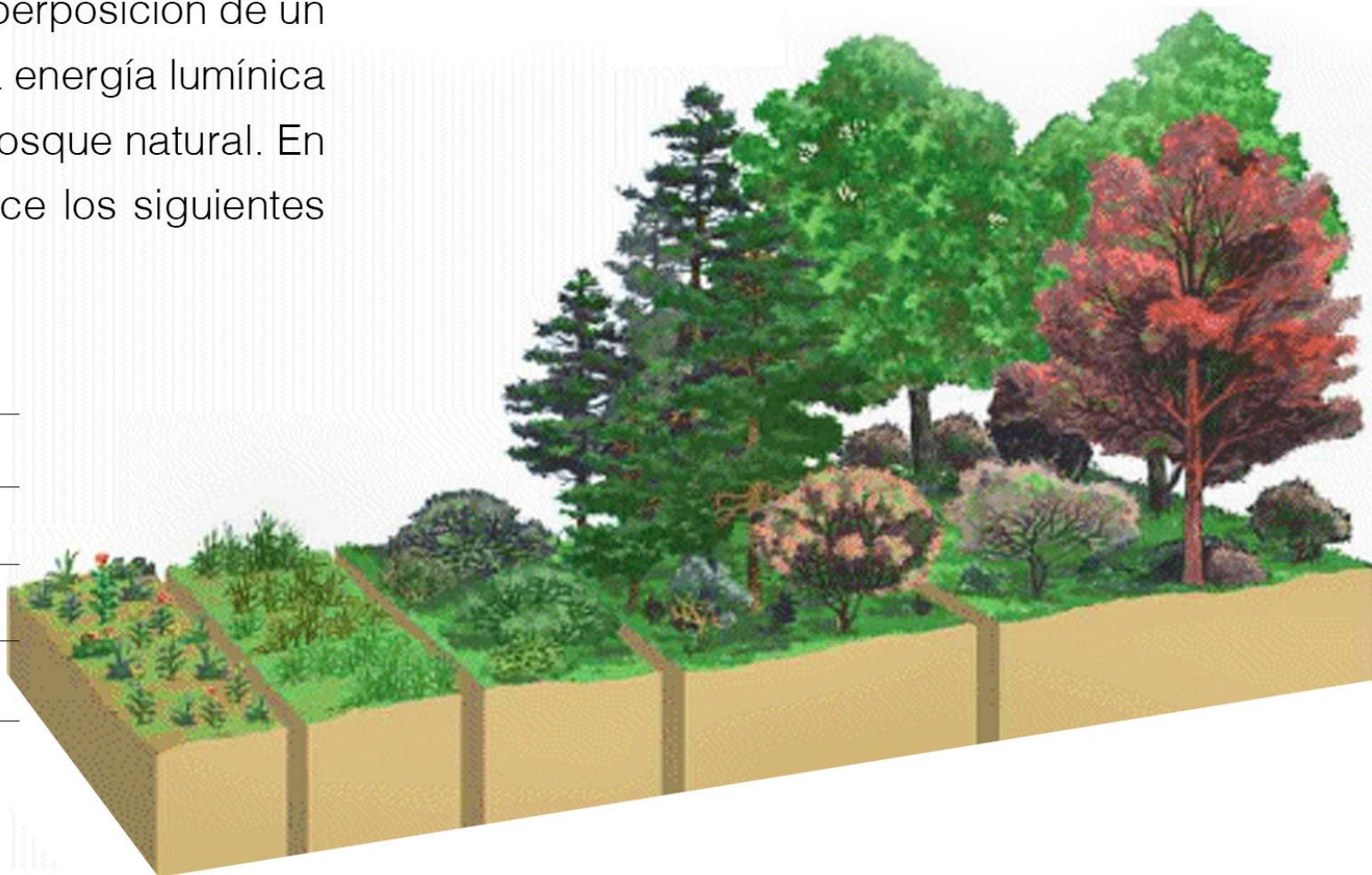


Debido al crecimiento y a la capacidad que las plantas tienen de establecerse y ocupar el espacio a lo largo del tiempo, las proporciones entre los estratos deben ser mantenidas aproximadamente para un crecimiento sano del organismo agroforestal.

De este modo, se debe pensar en la superposición de un estrato por el otro y la distribución de la energía lumínica (luz y sombra), así como ocurre en un bosque natural. En general, la ciencia agroforestal establece los siguientes porcentajes de ocupación:

| Estratos | Ocupación |
|-----------|-----------|
| Bajo | 80% |
| Medio | 60% |
| Alto | 40% |
| Emergente | 20% |

Esta ilustración representa el proceso de sucesión y estratificación que comienza en general con las gramíneas, pasando por plantas rastreras y arbustos, hasta llegar a árboles de gran porte.



4. SISTEMA DE ACUMULACIÓN Y SISTEMA DE ABUNDANCIA

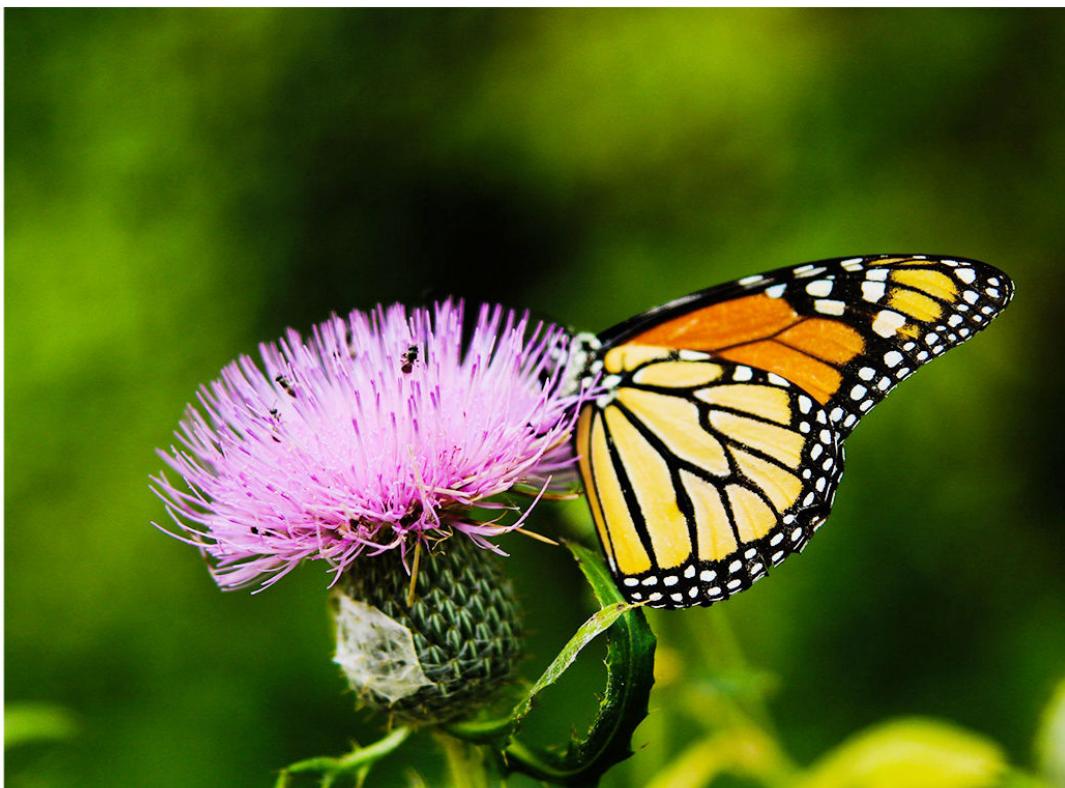
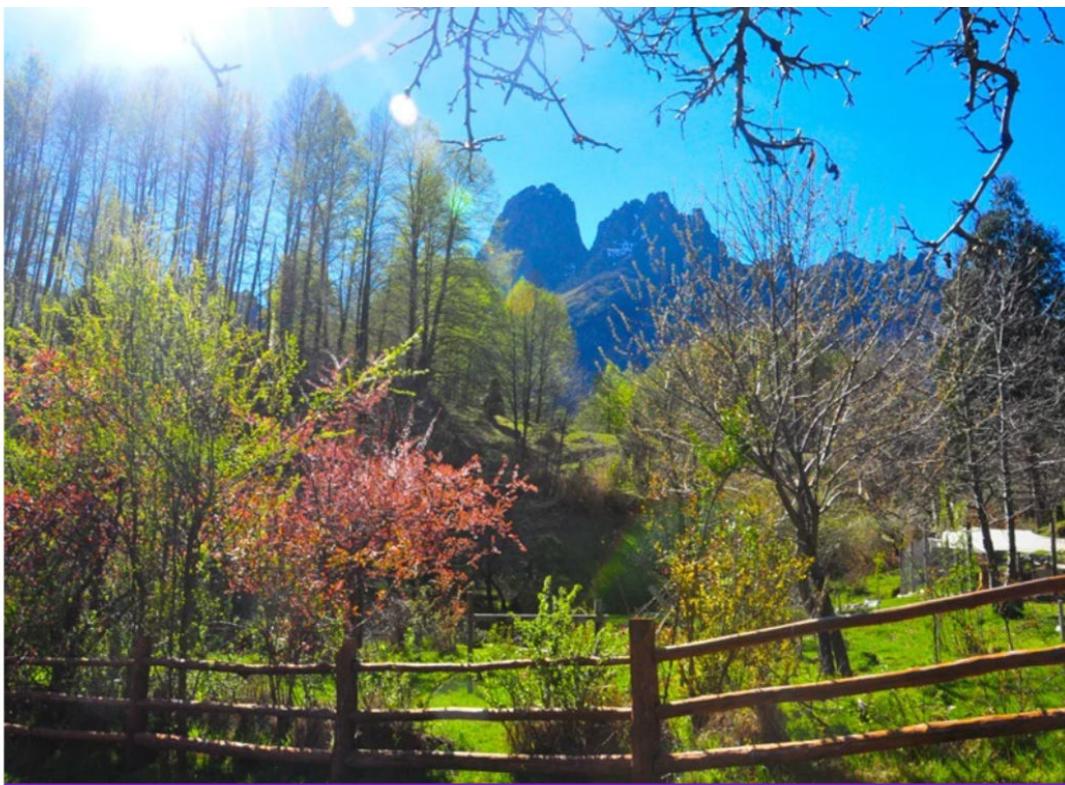
Cuando un árbol más alto cae en un bosque, el espacio antes llenado por su copa y por otros árboles llevados en la caída, forma lo que se llama **el claro**. El claro es un lugar en el que la radiación solar incide donde antes era sombra y crecían otras especies menos desarrolladas (árboles bajos, arbustos, ciprés...). Las caídas de árboles, así como la sucesión y deposición de la materia orgánica de plantas de vida corta, tiene la misma función que una poda radical, y fertilizan el suelo con su materia orgánica - **estado de acumulación**.



En estas nuevas condiciones, algunas plantas tienen la posibilidad de crecer, y las semillas (presentes en el suelo y traídas por el viento y los animales) tienen condiciones de germinar, modificando el ambiente y enriqueciéndolo, hasta que el bosque alcanza un mayor nivel de fertilidad del que había antes.

Así, el suelo se vuelve más rico y capaz de soportar y nutrir una mayor diversidad de especies, alcanzando a un **estado de abundancia** con mayor calidad de frutos y recursos vegetales.

De esta forma, este proceso de claros es sistematizado para la producción de alimentos y ejemplifica lo que se hace en una agroforesta sucesional sintrópica. Por lo tanto, el modelo exige que se adopten los siguientes principios:



LA ALTA DIVERSIDAD DE PLANTAS

- Plantar varias especies y varios seres de la misma especie
- Preservar y diseminar especies para la producción de energía en forma de materia vegetal: lignina y celulosa
- Producir diversos tipos de alimentos y recursos (madera, leña, aceites, etc.)
- Diversificar la economía rural que puede provenir de la venta o el intercambio de todos los productos cosechados en el suelo del productor





LA COBERTURA PERMANENTE DEL SUELO CON MATERIA ORGÁNICA

- Permite la retención de agua a un nivel capaz de recuperar nacientes
- Nutrición de la vida microscópica y de pequeños animales del suelo
- Impide que el calor y el viento se lleven la humedad superficial



IMPLEMENTACIÓN DE UN SAF

La implementación de un SAF se realiza con el propósito de **mejorar** el suelo, **reforestar** futuramente ese espacio y **producir** con alta diversidad alimentos de calidad y sin el uso de insumos químicos, como agrotóxicos y fertilizantes. Para ello, se pueden **establecer y seguir algunos diseños** de acuerdo con una planificación que sigue las necesidades del agricultor.

Por ejemplo, se pueden hacer canteros para organizar el espacio de manera más eficaz, mejorar la infiltración de agua y la penetración de las raíces (principalmente si existe la necesidad de plantío de hortalizas, que son de ciclo corto y valor económico y nutricional más alto).



PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo puede hacerse de manera semejante a como se haría para el plantío de un área de plantación orgánica: haciendo el **calado** con antelación a la siembra, en el período seco, con el mínimo de calcáreo (suficiente para disponibilizar rápidamente nutrientes para las plantas más exigentes), **fertilización** orgánica con el uso de estiércol, polvo de roca, fuentes de fósforo, compuestos orgánicos, y en último lugar pero de extrema importancia, hacer la **cobertura** del suelo, de modo que este no quede expuesto a los rayos solares y al viento.

La cobertura se ha mostrado eficaz en el bosque, y se hace con el uso de material triturado, cortezas de árboles y principalmente, gramíneas, secadas y esparcidas por el área de modo que formen una capa sobre el suelo.





EL MANEJO DEL SAF

El principal manejo a ser hecho en la agroforesta es la **poda**, pero la cosecha y el plantío, siendo hechos respetando el tiempo de cada cultivo, también acaban convirtiéndose en herramientas de manejo, así que el agricultor deberá estar siempre atento y con sus hojas bien afiladas para ejecutar el manejo necesario.

La poda en los SAFs exige una mirada al sistema de forma orgánica, pues varios elementos son tomados en consideración, tales como la necesidad de **cobertura** y **fertilidad** de los suelos, el **florecimiento** y la formación de **frutos y semillas** de las especies y el **impacto** que ello puede tener para la agroforesta; en la disponibilidad de agua, captación de luz, entre otras circunstancias.

Debido al crecimiento y la capacidad que las plantas tienen de establecerse y ocupar el espacio a lo largo del tiempo, las **proporciones entre los estratos** deben ser mantenidas aproximadamente para un crecimiento sano del organismo forestal.

En general, el mejor momento para efectuar una poda en las especies herbáceas es **cuando empiezan el florecimiento**, pues en esa fase la producción de biomasa es máxima en calidad y gran cantidad de los nutrientes aún no se han translocado a las semillas y a los frutos.

Los pastos y hierbas deben ser podados y manejados regularmente, debido a su alta tasa de crecimiento, y deben ser colocados (enredados) bajo el **suelo**, con la función de acondicionar y de generar materia orgánica para este.

Las especies arbóreas se podan de acuerdo a la condición en la que el sistema agroforestal está en ese momento; es necesario que se hagan podas para **sincronizar los mecanismos** de funcionamiento en el ambiente; también se poda para corregir la estratificación o incluso el rejuvenecimiento de algunas especies.





Las podas hechas en el tiempo adecuado lograrán la fertilización orgánica y la protección del suelo, generando una mejora en el sistema y en las relaciones del suelo con las plantas.

Este manejo **permitirá la entrada de luz** para que las plantas más exigentes puedan alcanzar su estrato natural, y cesará la información de envejecimiento, o senescencia, que las plantas normalmente pasan unas a otras, observado cuando se inicia el florecimiento de varias especies juntas, o el amarellecimiento de algunas especies en el mismo período.

El bueno momento para la poda en los ambientes tropicales se extiende desde el verano al invierno, en el período de las lluvias, para que las plantas no pierdan su energía en períodos prolongados de sequía.

CONSORCIOS (Estratificación + Sucesión)

Los consorcios son las **posibilidades de diversificar y producir una variedad de especies** de diverso valor económico, para aprovechar mejor el área y hacer el suelo más fértil y productivo a lo largo del tiempo (por décadas). La naturaleza no necesita buscar fórmulas para la siembra de sus bosques, entonces las medidas adoptadas pueden ser hechas de acuerdo con la necesidad y la particularidad de cada individuo y su propiedad, teniendo en cuenta el manejo con las podas y el espacio que cada planta tomará al suelo a lo largo del tiempo.

En la página siguiente se muestran algunos ejemplos y sugerencias de plantas que pueden ser usadas en consorcios (incluso de especies utilizadas en el sur de Chile en un ambiente subtropical).





ÁRBOLES PARA MADERA:

- Brasil: Peroba, Jequitibá, Jacarandá, Mogno, Cedro, Ipé...
- Chile: Raulí, Roble, Coihue, Álamo, Encino, Pinos...

ÁRBOLES ABONO:

- Brasil: Gliricidia, Ingá, Mutamba, Eucalipto.
- Chile: Sauce, Kiri, Eucalipto.

ÁRBOLES FRUTALES:

- Brasil: Naranjo, Palto, Jaqueira, Piña, Graviola, Mangueira...
- Chile: Avellano, Castaño, Cerezo, Manzana, Palto, Arándano, Durazno, Ciruela, Limón...

En el caso de las citadas plantas, se podrá hacer uso de abonos verdes (avena, trébol blanco, canola, etc.) para el enriquecimiento del suelo y de la biodiversidad, así como también el uso de plantas ornamentales o especies nativas.

REFERENCIAS

AGROFLORESTANDO O MUNDO DE FACÃO A TRATOR: Gerando a práxis agroflorestal em rede. EDUARDO CORRÊA NETO, Nelson et al. (Org.). 1. ed. Vale do Ribeira: Cooperafloresta, 2016. 91 p. v. 1.

A Cartilha Agroecológica; Instituto Giramundo Mutuando; Botucatu/SP; ed; Criação Ltda, 2005

Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga / ANDREW MICCOLIS [et al.]. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN / Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.



ecoaldealamontana



ecoaldeacondorblanco

www.ecoaldealamontana.com