



Agroforestería en viticultura

un paso hacia la resiliencia

Preámbulo

La vid es una planta sensible a las condiciones ambientales. El cambio climático y sus fenómenos meteorológicos extremos (sequía, aridez, ráfagas de viento, lluvias torrenciales) la enfrentan a grandes desafíos. La agroforestería ofrece una solución prometedora a este problema. Concretamente, esta forma de gestión consiste en la combinación del cultivo de la vid con el cultivo de árboles y arbustos. El resultado es una interacción entre los diferentes componentes, fortaleciendo así el ecosistema de las parcelas.

La vid y los árboles son buenos compañeros. La vid es por naturaleza una liana silvestre que se asocia al árbol para crecer, aprovechándose de su tronco y sus ramas como apoyo. Lamentablemente, con la revolución industrial y su visión de una mecanización lineal, los viñedos se transformaron en monocultivos sin árboles y sobre suelos desnudos. Esta evolución fatal no solo contribuye al cambio climático por las emisiones de carbono, sino que supone además un empobrecimiento de los suelos y del paisaje debido a la falta de biodiversidad. Las propias vides se debilitan y se vuelven más susceptibles a las enfermedades y a las fuerzas de la naturaleza.

Los árboles presentan cualidades importantes y variadas. Son capaces de captar el carbono y tener un impacto positivo en el clima. Además, presentan capacidades agronómicas para mejorar el suelo y proteger la biodiversidad. Los árboles y los arbustos son buenos cortavientos e influyen positivamente en el régimen hídrico y el suministro natural de nutrientes. La presencia de árboles y arbustos en los alrededores de las cepas refuerza sus defensas contra las enfermedades y los parásitos. Una combinación adecuada de vides, árboles y arbustos, tal y como prevé la agroforestería, es una solución de futuro para una viticultura ecológica sostenible.

Lugares como el viñedo Emile Grelier, en Gironde, y Château Duvivier, en la Provenza, demuestran de forma impresionante cómo funciona en la práctica.

Árboles y vides: un matrimonio de larga duración



El otoño (vendimia cerca de Sorrento) de Jacob Philipp Hackert, 1784

Las dataciones más recientes sugieren que la vid «*Vitis Vinifera Sylvestris*» surgió hace 200 millones de años. La vid es una liana silvestre que se asocia al árbol para crecer, haciendo del bosque su ecosistema natural. A lo largo de los diferentes períodos de la historia, esta asociación ha servido de inspiración para los métodos de cultivo. Desde la antigüedad, el cultivo de la vid se lleva a cabo siguiendo el método «hautain», en el que el árbol se coloca como apoyo de la vid. En la Edad Media, así como en el siglo XVII, la vid se acompañaba de árboles para diseñar los paisajes. La revolución industrial, con su idea de un viñedo en línea recta y mecanizable, se convierte más adelante en el principal motivo del cambio al monocultivo. De este modo se pierde el vínculo entre la vid y el árbol.

Los árboles y los setos, al servicio de la biodiversidad

El árbol mantiene **una relación bidireccional** con la biodiversidad que le es fundamental. Esta interviene en el funcionamiento del ciclo del árbol y garantiza su durabilidad. Los seres vivos que alberga se encargan de su reproducción por polinización y dispersión de las semillas. Por su parte, el árbol ofrece una auténtica cuna para la biodiversidad. Ya sea un seto, una hilera de árboles o un árbol aislado: las especies encuentran refugio para hibernar, cazar, reproducirse... Pueden formarse cavidades y grietas que permiten la creación de microhábitats para especies de interés para la vid, como los murciélagos. Además, se trata de un lugar rico en recursos alimentarios.

Los árboles y setos **crean una red de circulación**, especialmente cuando se asocian a la vid, que constituye un estrato adicional. Esta red facilita la regeneración y la interacción de los seres vivos. Esta red se extiende también por el suelo, por ejemplo, con las micorrizas que mejoran el intercambio de agua y de minerales entre las plantas.

Las investigaciones actuales sugieren que estas micorrizas son capaces de crear puentes entre la vid y el árbol. La biodiversidad del suelo (microorganismos, hongos, insectos, lombrices...) sería beneficiosa para las vides cercanas.

Evaluación de los beneficios de la vitiforestación para la biodiversidad

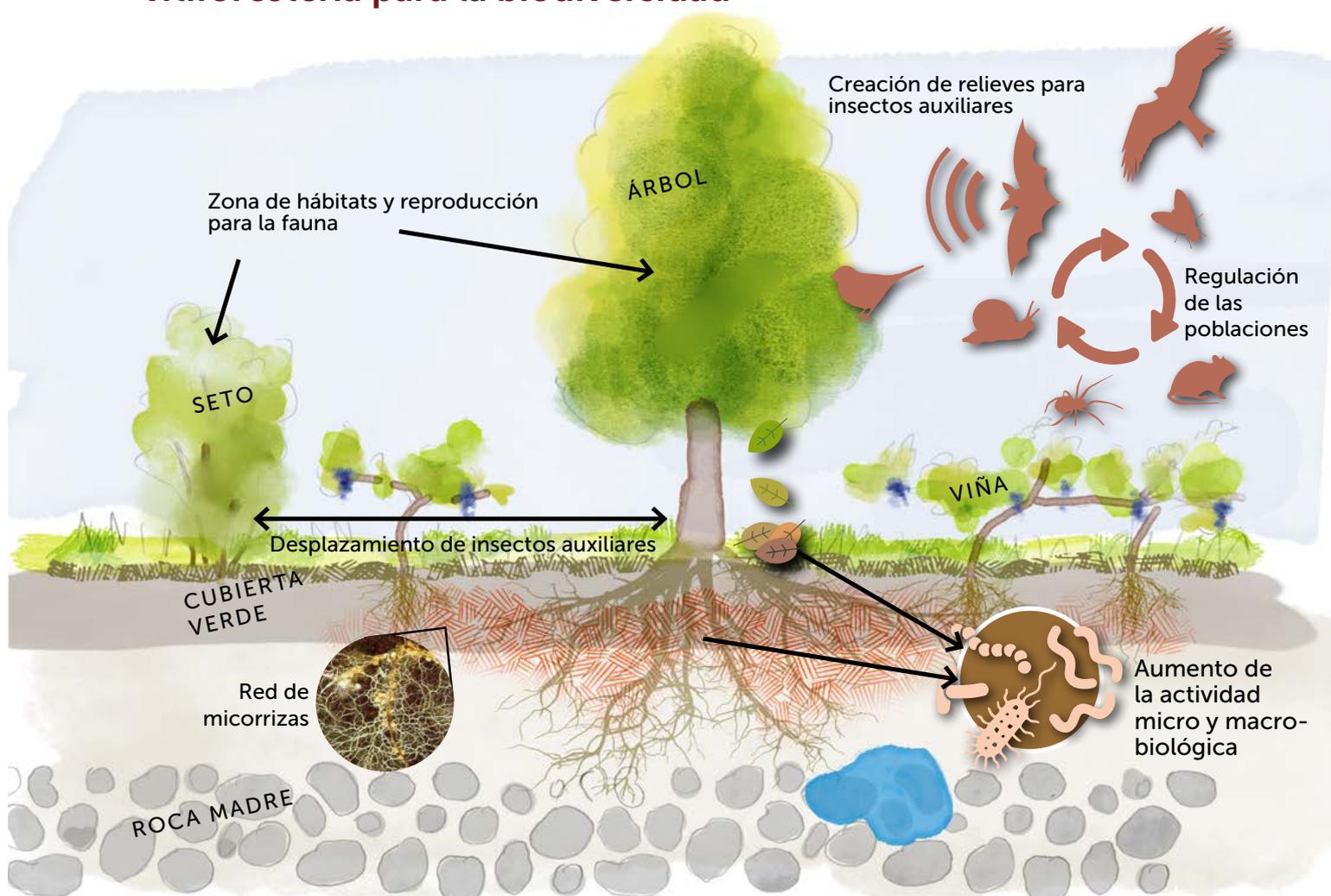
Consejos técnicos:

1. Plantar las arboledas lo suficientemente cerca. En la práctica, se considera que un árbol aislado a más de 100 m de otro árbol está desconectado de la red, interrumpiendo toda circulación. Por lo tanto, una red relativamente densa permite el desarrollo de referencias espaciales para numerosas especies.

2. Incorporar variedades espinosas en la composición de los setos. Resultan de interés para la protección de las especies que necesitan protegerse de los depredadores.

3. Elegir especies con ciclos de cultivo sucesivos. El escalonamiento de los periodos de floración y fructificación es un factor clave para proporcionar cobertura durante todo el año y, por lo tanto, para mantener una población de fauna diversa.

4. Implantar una cubierta permanente de plantas. Constituyen espacios de movimiento para la biodiversidad del suelo, fomentando su conservación y desarrollo. También puede utilizarse un manto de paja.



¿Cuál es el interés de la biodiversidad para la viticultura?

El desarrollo de la biodiversidad en nuestros viñedos **facilita la regulación natural**. De hecho, cuanto mayor sea el número de especies, mayor es la probabilidad de disponer de insectos auxiliares para cultivos eficaces contra las plagas de la vid. La presencia de un número elevado de especies, aunque no sean importantes para la vid, desempeña también un papel al servicio del ecosistema. Por lo tanto, la implementación de la agroforestería puede ser clave para **la reducción del uso de productos fitosanitarios** al albergar seres vivos activos en la lucha contra las especies dañinas.

Consejo técnico:

El carpe común alberga un parasitoide del saltahoja verde llamado *Anagrus atomus*, perteneciente a la familia Mymaridae: esta familia cuenta con la influencia reguladora más importante sobre el saltahoja de la vid. El tilo de hojas pequeñas alberga crisopas depredadoras de cochinilla y ácaros. Las zonas arboladas desempeñan un papel fundamental en la presencia de murciélagos que consumen polillas de la uva.



Anagrus atomus



Chrysoperla lucasina



Pipistrelle commune

Formación de una red subterránea

Los hongos micorrícicos presentes en el suelo se asocian con las plantas para crear hifas que penetran en las raíces, entrando en simbiosis. Las micorrizas absorben una gran parte del agua y de los nutrientes minerales en profundidad, que luego vuelven a distribuir a las plantas. Se estima que el 70 % del fósforo total y entre el 30 y el 40 % del nitrógeno total pueden transmitirse de ese modo. Por su parte, la planta aporta compuestos de carbono, azúcares y lípidos a los hongos. Existen varios tipos de micorrizas, en particular las endomicorrizas (el micelio penetra en las células de la raíz) y las ectomicorrizas (el micelio no penetra y rodea las raíces, formando una capa fúngica). En concreto, la vid lleva a cabo una simbiosis con las endomicorrizas.

Gracias a estas micorrizas, las raíces de la vid pueden llegar a un volumen de suelo hasta 10 veces mayor. Esta relación es beneficiosa para la vid, especialmente en lo que concierne al **aumento de sus defensas naturales y de su resistencia a diferentes fuentes de tensión**. La combinación de vides y árboles favorece la presencia de una red de micorrizas.



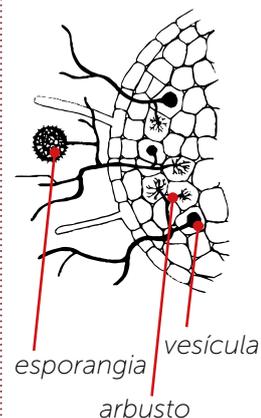
¡Una ventaja adicional para la biodiversidad!

+ El agua es un elemento fundamental para la biodiversidad (flora y fauna). La ubicación de estanques en las proximidades contribuye a la conservación de especies en una misma zona. Es el caso, por ejemplo, de los murciélagos.

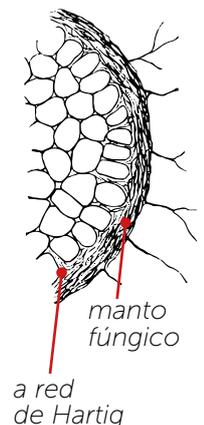
+ La presencia de casas para pájaros es una solución de refugio beneficiosa para las aves, especialmente cuando los árboles no disponen aún de cavidades naturales.

Dos tipos principales de micorrizas

Endomicorrizas



Ectomicorrizas

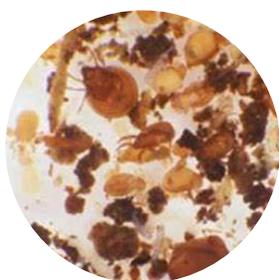


origen: Fuchs, 1999

Suelos de gran biodiversidad

Los hongos micorrícicos no son los únicos microorganismos que pueden beneficiar a la vid mediante la agroforestería. Numerosos hongos y bacterias participan en la descomposición de la materia orgánica (que crece con los residuos del árbol) y aumentan la cantidad de la misma a través de su propia descomposición. Estos microorganismos se encargan de la descomposición de la lignina, conduciendo a la creación de un humus estable y duradero, **lo que mejora las propiedades agronómicas de nuestros suelos**. Otros microorganismos como los nematodos, los colémbolos y los ácaros participan en la regulación de la proliferación de algunos seres vivos potencialmente nocivos (por ejemplo, el virus del entrenudo corto).

Las lombrices, junto con otros insectos, forman galerías verticales y horizontales que limitan la erosión al permitir que el agua circule por el suelo y el subsuelo.



Descomponedores del suelo



Galerías de hormigas



Galerías de lombrices de tierra

El árbol y el seto: un impacto climático a escala de la parcela

Mientras que las condiciones climáticas influyen en nuestras producciones, la agroforestería es reconocida por sus efectos sobre el clima, especialmente a escala de una parcela agrícola (microclima). Los setos o las hileras de árboles crean obstáculos que favorecen **el efecto cortavientos**. El objetivo es detener las ráfagas que puedan causar daños físicos a la vid o ser incluso mortales si vienen asociadas a una ola de calor. El INRAE considera que la velocidad del viento puede ralentizarse detrás de un seto a una distancia de hasta veinte veces su altura. Además, la reducción del viento influye en el microclima de la parcela al modificar el intercambio de calor, vapor de agua y dióxido de carbono entre la superficie del suelo y la atmósfera. De este modo, es posible obtener **un microclima más favorable** a los cultivos.

Recordar:

El impacto climático depende de las permeabilidades (densidades del follaje) de los elementos agroforestales, de la distancia entre ellos, de su orientación y de su altura.

Deben tenerse en cuenta ciertos criterios para limitar los daños causados por las heladas y reducir la humedad, que favorece el desarrollo de enfermedades criptogámicas. Los beneficios de los setos dependen en gran medida de su modelización.

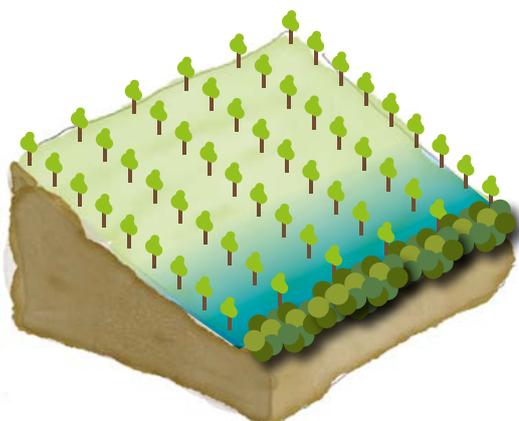


Figura 1

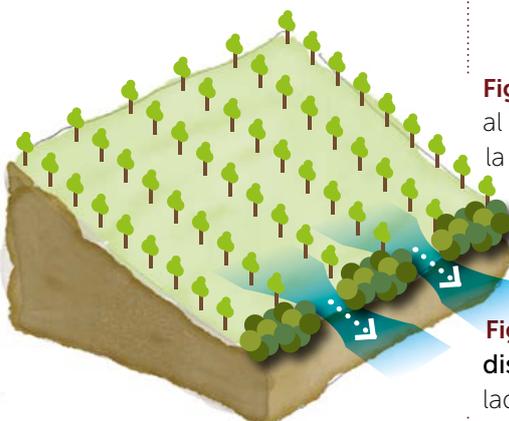


Figura 2

Figura 1: Un seto impermeable al pie de una ladera no permite la evacuación del aire frío. La temperatura de la parcela, por lo tanto, es susceptible de descender.

Figura 2: Por contra, un seto discontinuo a los pies de una ladera favorecerá la creación de pasillos por los que podrá circular el aire.

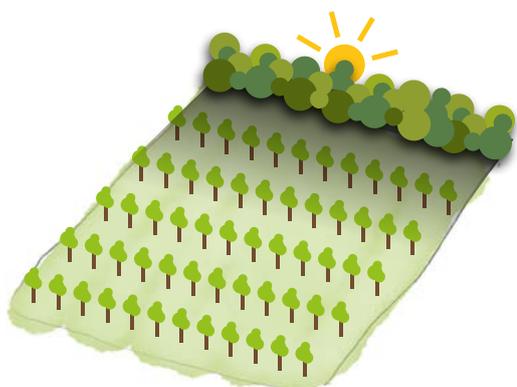


Figura 3

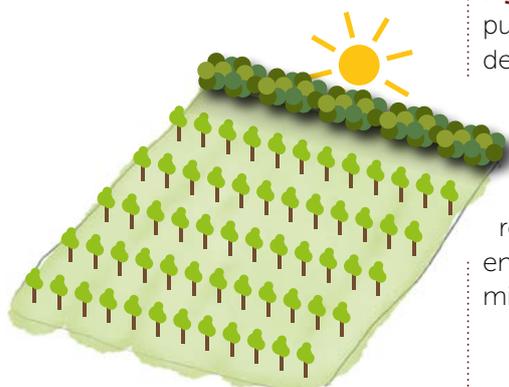


Figura 4

Figura 3: Un seto alto al este puede ser perjudicial en la salida del sol.

Figura 4: Es preferible un seto bajo del lado de la salida del sol para limitar el tiempo de rocío en la parcela, momento en el que prosperan las contaminaciones.

Del mismo modo, los árboles forman **amortiguadores térmicos** eficaces frente a las variaciones de temperatura extremas. Son capaces de limitar la humedad durante episodios de lluvia, absorbiendo parte del agua en su biomasa, y de aumentar la humedad en períodos secos gracias al proceso de la evapotranspiración. El follaje de los árboles puede absorber la radiación solar y, por lo tanto, reducirla, traduciéndose en una reducción de la temperatura y de la luz. La sombra de los árboles en una parcela agroforestal depende de varios factores. Su estructura (morfología, biomasa, edad) y disposición (densidad de la plantación) tienen consecuencias que pueden ser beneficiosas o nefastas. La idea de un sistema agroforestal debe tener en cuenta las limitaciones de la zona de plantación, tanto en su diseño como en su gestión.

Consejo técnico:

Preferir podas de tipo trasmochico en zonas húmedas.

Añadir sombra en zonas húmedas puede favorecer el mildiú al conservar la humedad ya presente. El trasmochico es una solución que permite limitar la sombra, beneficiando al mismo tiempo un sistema de raíces que saneará el suelo.

El árbol, un captador de carbono

A mayor escala, la agroforestería puede desempeñar un papel nada despreciable para el cambio climático. La biomasa del árbol capta el carbono y lo fija a sus tejidos gracias a la fotosíntesis. **La cantidad de carbono absorbida de este modo es infinitamente superior en un árbol** que en el resto de plantas debido a su tamaño y a su durabilidad. El carbono regresa al suelo a través de sus hojas, de su tronco y de sus raíces. Los descomponedores los transforman en materia orgánica, **mejorando la fertilidad** y fijando el CO₂ al suelo. La reintroducción de árboles contribuiría a la limitación de los efectos del cambio climático, cuyas consecuencias son desfavorables para la viticultura.

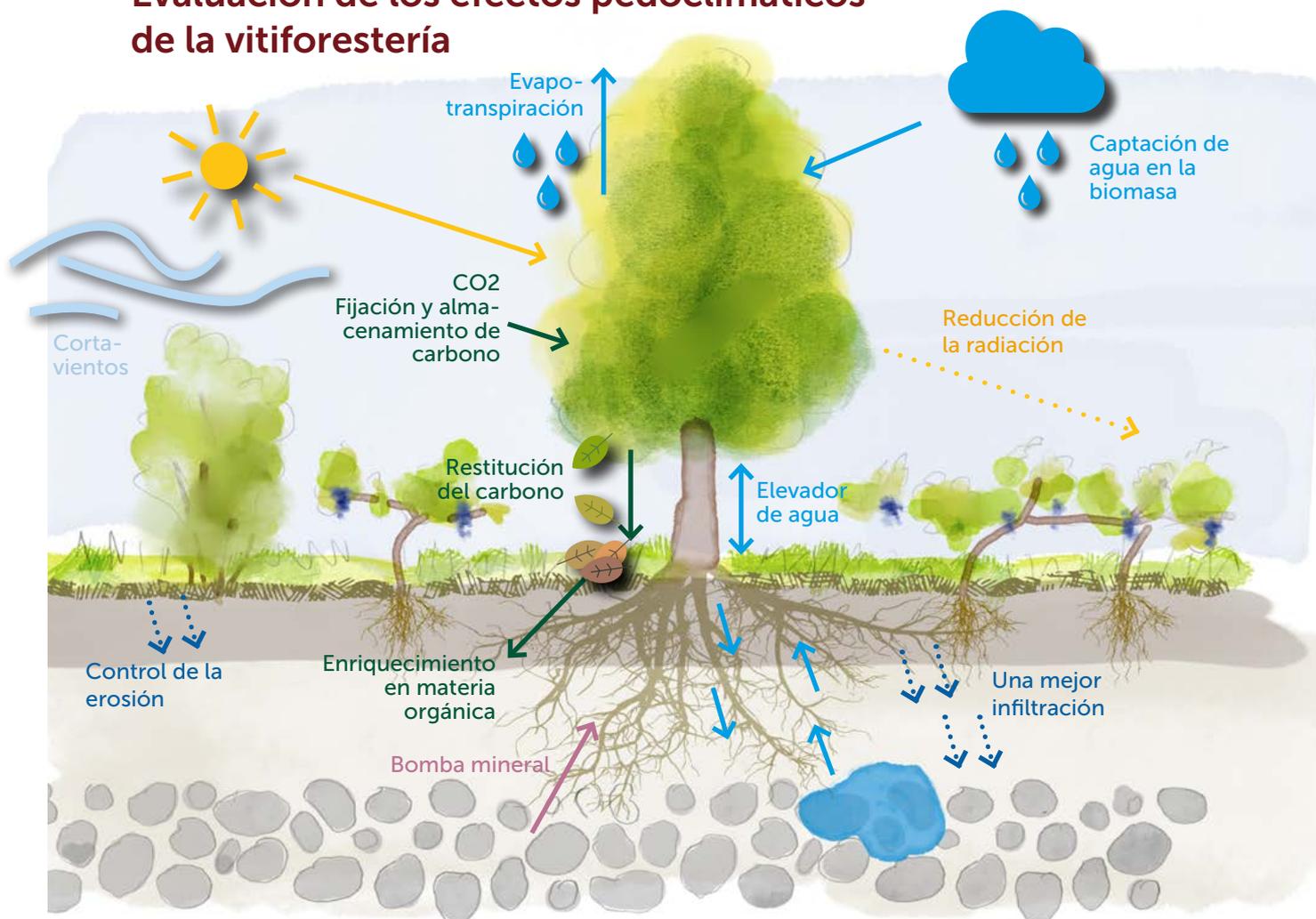
El árbol, un ascensor hídrico

Debido a su funcionamiento hídrico ascendente y descendente, el árbol desempeña un papel de ascensor. Gracias a un potente sistema de raíces, capta el agua en profundidad y la distribuye por el suelo a nivel de su sistema de raíces superficial y en la atmósfera mediante la evapotranspiración. Por otro lado, tiene la capacidad de atrapar el agua atmosférica y de redistribuirla por el suelo. Por lo tanto, en caso de sequía tiene la capacidad de hidratar el ambiente y el suelo en beneficio de las plantas y de su entorno más cercano.

El árbol y la permeabilidad del suelo

Al mejorar la actividad microbiológica, aumentar la materia orgánica y por sus raíces, que forman un auténtico esqueleto, el árbol repercute en la estructura del suelo. La porosidad aumenta, permitiendo una mejor infiltración y retención del agua. El árbol es un elemento de lucha eficaz contra la erosión del suelo.

Evaluación de los efectos pedoclimáticos de la vitiforestería



El arte de la reintroducción del árbol en la viña

1.ª etapa: Definir su sistema agroforestal

La implementación de la agroforestería en los viñedos requiere una cierta reflexión. Para empezar, **es importante definir el tipo de elementos agroforestales, así como su ubicación y su función**. Un sistema agroforestal en viticultura está formado por setos y/o filas de árboles entre dos hileras, en una hilera de vides o en el borde de la parcela. Es importante que los árboles y los arbustos estén **repartidos uniformemente** en los viñedos. Se considera que las influencias positivas comienzan a disminuir a partir de los 15 metros. La elección de la ubicación es importante en lo que respecta a los beneficios que se desean obtener. Por lo tanto, es necesario definir la función del elemento agroforestal: ¿se busca favorecer la biodiversidad, crear un cortavientos, mejorar la gestión del agua...? Se trata de indicaciones que determinan la elección de los elementos agroforestales, su ubicación y su densidad.

No existe una única forma de concebir la agroforestería. ¡Es necesario adaptarse a las necesidades y a las posibilidades de cada zona vitícola (nivel de mecanización...) y a la parcela (configuración)!

2.ª etapa: Elegir las especies

Es fundamental favorecer **la elección de una amplia variedad de especies**. ¡El objetivo es evitar crear una superposición de monocultivos! Cada especie cuenta con diferentes propiedades y se adaptará más o menos según la región y el tipo de suelo. Para los árboles y los arbustos que crecen cerca de las vides, es importante que establezcan **una simbiosis con las endomicorrizas**, generalmente árboles de crecimiento rápido como la morera, el cornejo, el arce real, etc. Además, para las especies introducidas en las hileras, es preferible elegir árboles con un ciclo de vida comparable al de la vid (por ejemplo: evitar los melocotoneros en hileras de vides, ya que tienen una vida media de 20 años). El origen de las plantas es un factor que debe tenerse igualmente en cuenta. Deberá darse preferencia a las especies ya presentes en el entorno del viñedo para una mejor resistencia. Pero es posible introducir con moderación algunas especies más adaptadas al cambio climático y que tal vez resistirían mejor a los excesos de temperatura.

3.ª etapa: Elegir el material vegetal

La elección del material vegetal es igualmente importante. Parecer conveniente dar preferencia **a plantas jóvenes con un sistema de raíces muy fino**. De este modo, los árboles se beneficiarán de un mejor anclaje al suelo gracias a la formación de raíces pivotantes. Serán más resistentes a las variaciones climáticas (tormentas, heladas,...), a las plagas y a las enfermedades. Al contrario, las plantas de más edad tendrán más dificultades a la hora de implantarse y su esperanza de vida se reducirá significativamente. En el caso de los **árboles frutales**, es aconsejable **implantar el portainjertos que se injertará directamente en el lugar**.

4.ª etapa: Preparar el suelo

Lo ideal es que el **suelo se prepare por adelantado** el verano anterior con el añadido de un mantillo importante; la descompactación será, pues natural. También puede ser mecánica, con la ayuda de un descompactador o de una horca aireadora de doble mango.



Fila de árboles en las hileras
Domaine Emile Grelier



Fila de árboles dentro de las hileras
Domaine de Restinclières



Árboles al final de la hilera
Château Duvivier



Arboledas dentro de la parcela
Château Duvivier



Seto entre las hileras
Château Duvivier



Seto en el borde de la parcela
Domaine Emile Grelier

5.ª etapa: La plantación

La realización del hoyo: debe adaptarse al tamaño de la planta. Al crear el hoyo de plantación, debe limitarse el alisado de las paredes para evitar la creación de una cubeta de retención de agua que podría provocar la asfixia de las raíces.

El garrapiñado: se recomienda sumergir las raíces en una **garrapiña** con el fin de aportar un medio con una carga elevada de microbios y de favorecer la multiplicación celular. Elaborada a partir de una base de estiércol de vaca, arcilla y agua, puede añadirse jugo de consuelda, cenizas de madera y/o cualquier preparado que cumpla los efectos deseados.

La plantación: en el hoyo, las raíces deberán mantener su orientación natural y se limitará la mezcla de horizontes al rellenar el hoyo. Puede añadirse algún suplemento orgánico, por ejemplo, compost, en la superficie del suelo para finalizar la plantación.

El mantillo: se recomienda encarecidamente añadir una capa gruesa de mantillo (paja, heno, residuos vegetales). Limitará el desarrollo de hierba (muy perjudiciales durante los primeros años) y favorecerá los sistemas de micorrizas. El mantillo podrá renovarse si fuera necesario para reducir el riego.

El riego: puede ser necesario regar después de la plantación. A partir de ahí, deberá anticiparse comprobando regularmente la humedad bajo el mantillo. Por lo tanto, se modulará en función del período de plantación, del tipo de suelo, del material vegetal y del clima.

Las vainas de protección: 40 cm para los setos y 1,20 m para los árboles dentro de la parcela. Se recomienda su uso para proteger las plantas jóvenes de la fauna del entorno, especialmente de los ciervos.

La rodrigazón es principalmente necesaria en la plantación de las hileras para guiar al árbol hasta la salida de las espalderas y evitar los daños en la corteza joven a causa de los alambres.



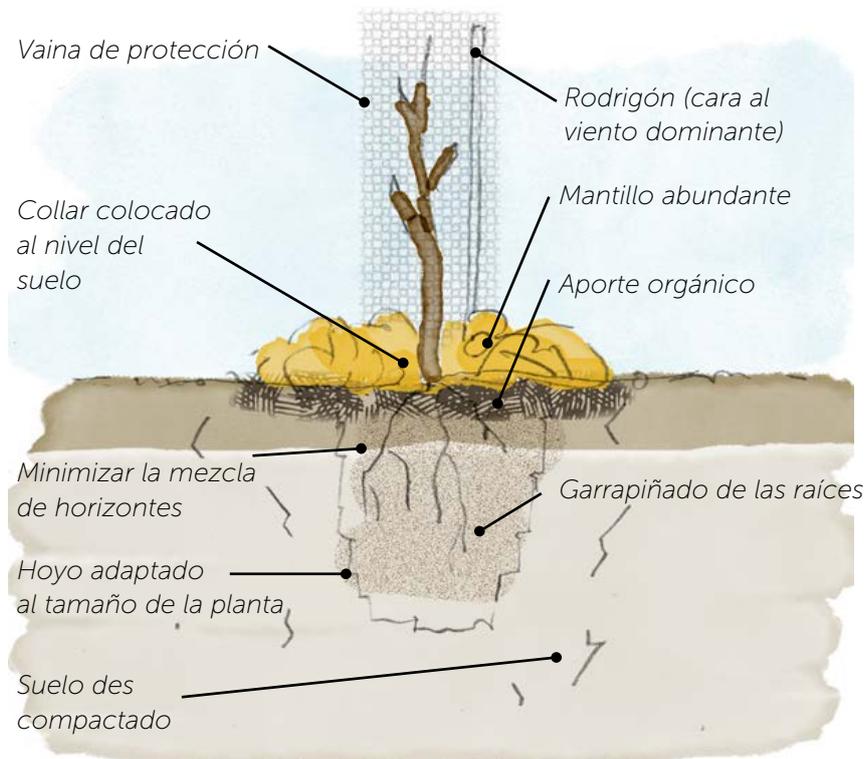
Horcas aireadoras



Garrapiña



Mulching de un seto



Un caso a seguir...

Deberá realizarse un seguimiento regular de los árboles y los setos durante su crecimiento. Algunos elementos necesitarán de un rodrigón adicional o una poda de formación. Se recomienda llevar a cabo una inspección minuciosa de los troncos jóvenes con el fin de eliminar los insectos comedores de madera, como el barrenador de la madera.

Para la producción frutícola se planificará un injerto sobre los portainjertos (dar preferencia a las variedades antiguas).

Para los árboles de hoja caduca, es posible implementar el **trasmucho**. Este tipo de poda es especialmente conocido por sus beneficios medioambientales. Permite la formación de una zona de vegetación apreciada por la fauna, limita la sombra proyectada sobre los cultivos y favorece la absorción de carbono gracias a un importante crecimiento anual de su biomasa. La altura del trasmucho puede determinarse en función de las limitaciones de la mecanización.

Un sistema a valorar

La implementación de la agroforestería tiene efectos positivos sobre el viñedo y su ecosistema, pudiendo ir más allá fomentando esta práctica. Los árboles frutales representan una producción adicional que aporta **unos ingresos adicionales** al viticultor. Del mismo modo, la madera es un material que puede utilizarse como madera de construcción o como fuente de energía. En el caso del desarrollo de los pastos, los árboles como el olmo, el fresno o el arce también pueden utilizarse como forraje para los animales. Otras especies, como el arraclán, pueden utilizarse para hacer preparados biodinámicos. Finalmente, los elementos agroforestales contribuyen enormemente al **desarrollo paisajístico** y se refuerza la identidad del lugar. El espacio de producción y el entorno de vida se mejoran con un impacto positivo sobre la Responsabilidad Social Corporativa.



Château Duvivier, Provence



Fotografía del barrenador de la madera



Árbol injertado



Árbol podado en trasmucho

Los beneficios de la agroforestería requieren tiempo. El cambio climático no deja de evolucionar, por lo que es necesario actuar ahora. ¡No podemos esperar más!



Viñedo Emile Grelier

www.domaine-emile-grelier.fr

Viñedo pionero en agroforestería, este viñedo en la Gironda desarrolla y prueba los principios agroforestales desde 2008. Con la colaboración de naturalistas se han implementado numerosas medidas para fomentar la biodiversidad. Los árboles se plantan en las hileras, entre las vides, y los setos alrededor de las parcelas. A día de hoy hay unos 800 árboles intraparcenarios de 150 variedades diferentes, $\frac{3}{4}$ partes de árboles frutales y $\frac{1}{4}$ de árboles de hoja caduca. Se están probando microparcels de «viñedo-bosque» con una densidad de más de 600 árboles/ha.

Según el método IDEA v4, este viñedo capta más carbono del que emite gracias a todas sus iniciativas.

Château Duvivier

www.chateau-duvivier.com

Château Duvivier, en la Provenza, es desde 1990 el viñedo de investigación y experimentación de la empresa suiza de vino ecológico DELINAT AG. Se está trabajando intensamente en la viticultura del futuro. Se llevan a cabo ensayos sobre variedades de uva resistentes a los hongos, diferentes métodos de pasto, reducción del uso de cobre y azufre, permacultura y agroforestería. En los últimos años se han creado impresionantes instalaciones hidráulicas con el objetivo de que cada gota de agua de lluvia suponga un beneficio para el viñedo. La planificación de puntos calientes de biodiversidad y de cultivos secundarios muestra cómo puede mejorarse el equilibrio agroecológico en el viñedo y sus alrededores. Château Duvivier es también un lugar de seminarios internacionales para enólogos y un oasis de inspiración para los turistas.



DELINAT | Consulting

Auteurs:

Inès Bastide

Maud Vinet

Benoît Vinet

du Domaine ÉMILE GRELIER

Daniel Wyss

DELINAT Consulting

Graphiste:

Johannes Keel

DELINAT Consulting

2022, Copyright by

DELINAT Consulting and

Domaine ÉMILE GRELIER