

Análisis del bosque como sistema productivo desde una perspectiva regenerativa

El bosque es **un sistema productivo importante**, por los materiales que produce y porque puede crear unos stocks de carbono muy importantes. A diferencia de los sistemas agrícolas, **la nutrición de las plantas en el bosque es el resultado de procesos naturales**. Sin embargo, **la mayoría de nuestros bosques se encuentran muy transformados** y la actividad biológica del suelo, y con ella la productividad, se encuentra reducida. Además, la dinámica del bosque funciona a una escala de tiempo larga que es difícil de apreciar desde una perspectiva humana.

■ Aplicación de los criterios del sistema regenerativo a un bosque

El modelo productivo regenerativo engloba cinco principios básicos que pueden aplicarse a un sistema forestal.

1) LA DIVERSIDAD DE PLANTAS.

El funcionamiento del bosque es mejor cuanto mayor es la biodiversidad. Esto **suele ir ligado a una mayor heterogeneidad ambiental, mayor mezcla de especies y de elementos de madurez del bosque (Figura 1)**. Sin embargo, la diversidad de muchos de nuestros bosques está muy reducida, debido a que **la gestión ha favorecido bosques monoespecíficos** y ha eliminado elementos de madurez del bosque (árboles senescentes y madera muerta). No obstante, este efecto de la gestión no es inevitable, y **es posible hacer una gestión en bosques productivos que favorezca una mayor diversidad** y la recuperación y mantenimiento del elemento madurez.

Un factor básico para mantener estas características de diversidad, así como para garantizar unas buenas condiciones de crecimiento del bosque, son las **condiciones de crecimiento del árbol, expresadas en la forma de su copa**, y las **condiciones de crecimiento del bosque, expresadas en la estructura** o manera en que se agrupan los árboles de diferentes edad y tamaño en el espacio. Estas dos características fundamentales están inevitablemente relacionadas y el conocimiento de su funcionamiento nos permitirá guiar la dinámica del bosque para conseguir las mejores condiciones de estabilidad y producción, de una manera sostenible. En aprovechamientos muy intensos, donde se dejan pocos o ningún árbol (cortas a hecho), **la corta puede producir situaciones temporales de pérdida de condiciones micro-climáticas y falta de producción**. Durante un tiempo el bosque deja de ser bosque, y debemos entender como funciona en este estado y cuáles son los elementos (estrato arbustivo, estrato herbáceo, restos de corta, humus del suelo) que garantizan el mantenimiento de la actividad biológica del suelo.

2) EL RETORNO DE LOS MATERIALES VEGETALES AL SUELO.

La forma de retorno principal en el bosque son las hojas. La acumulación de las hojas se produce siguiendo la micro-topografía, lo que lleva a una variabilidad espacial



Figura 1. Bosque mixto en otoño. Foto: Danier.



Figura 2. Suelo de bosque. Foto: MJ Broncano.

importante (Figura 2). Se trata de un material con un cierto grado de lignificación y con un contenido en nitrógeno bajo. **La descomposición se produce en superficie, en las condiciones de humedad y temperatura del microclima interior del bosque**. El proceso se realiza principalmente por hongos, que descomponen formando un humus forestal estable. Para que este proceso continúe, es necesario que se mantenga el aporte de hojas y las condiciones microclimáticas del interior del bosque. Esto se garantiza con una presencia continua de árboles. **El objetivo de la gestión del bosque en un contexto regenerativo es que las condiciones de bosque se mantengan de manera continuada**. El crecimiento, retorno e incorporación de los materiales orgánicos al suelo no debe interrumpirse en ningún momento. También existe un **retorno en forma de ramas, sobre todo ligadas al aprovechamiento forestal**. Estas ramas tienen una descomposición mucho más lenta que depende del grado de trituration en que se dejen. La madera de grandes dimensiones es el material aprovechado y no suele formar parte del retorno.

El aprovechamiento del bosque produce un cambio en las condiciones microclimáticas y en las edáficas (por la remoción del suelo en el arrastre de los troncos). Esto favorece una mineralización del humus forestal, afecta a los procesos biológicos y puede representar una pérdida importante de los stocks de carbono del suelo.

3) LAS INTERVENCIONES QUE BLOQUEAN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS DEL SUELO.

Cuando los aprovechamientos son muy intensos, sus efectos sobre el humus forestal pueden ser importantes y **llegar a dejar el suelo descubierto**, llevando a una degradación de la actividad biológica del suelo. La utilización de maquinaria pesada (**Figure 3**) necesaria para la extracción de los troncos grandes también **puede producir compactación y destrucción** de la capa superficial del suelo si se trabaja en condiciones de humedad elevada. En el aprovechamiento del **bosque desde el punto de vista regenerativo**, las intervenciones son dispersas y ocasionales y no generan un impacto importante. Este tipo de gestión mantiene siempre el suelo cubierto y no provoca fenómenos de compactación del suelo del bosque.

4) EL FUNCIONAMIENTO DEL SUELO Y EL CICLO DEL CARBONO.

El **bosque es el sistema terrestre que es capaz de mantener un stock de carbono más grande en la parte aérea** (aunque no debe hacernos olvidar la importancia de los stocks en el suelo). Este stock aéreo sigue unas variaciones en forma de diente de sierra, ligadas al aprovechamiento del bosque, con un stock medio a lo largo del tiempo. Este valor medio es el que determina el mayor o menor efecto de un bosque como secuestrador de carbono. Un elemento determinante de este stock medio es la presencia de árboles de grandes dimensiones.

El **aprovechamiento del bosque** afecta de manera más o menos importante al ciclo del carbono del sistema a través de tres procesos diferentes: **disminuyendo los stocks de carbono de la parte aérea** (extracción de troncos, **Figura 4**), **disminuyendo los stocks de carbono del suelo** (aumento de los procesos de mineralización), y **eliminando temporalmente una parte más o menos importante** (o incluso todo) del retorno de hojas que alimenta el suelo. Estos procesos tienen un impacto temporal, pero si se alargan en el tiempo pueden generar una pérdida de producción del sistema. **Un bosque con buena capacidad productiva tiene capacidad de compensar las extracciones** (madera) y **pérdidas** (suelo) de carbono provocadas por los aprovechamientos. Es importante tener presentes en la gestión los elementos que pueden afectar a esta capacidad productiva: diversidad, producción continuada, condiciones microambientales del interior de bosque y factores que bloquean la red trófica del suelo. Debido a la escala de tiempo de la dinámica forestal, estos elementos de la gestión del bosque pueden pasar desapercibidos.



Figura 3. Maquinaria pesada para la extracción de troncos. Crédito: Marc Gràcia.

5) EL AGUA COMO FACTOR LIMITANTE DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA.

Los elementos principales para el **mejor aprovechamiento del agua** en el bosque son el mantenimiento de un humus forestal y la presencia de madera muerta en el suelo del bosque. El **sistema regenerativo** de gestión del bosque **produce y mantiene un humus forestal importante** y crea una estructura dominada por árboles de grandes dimensiones pero que es abierta y que mantiene todas las edades. Esto permite un aprovechamiento más eficiente del agua y mayor capacidad de adaptarse a los cambios ambientales (diversidad de condiciones, edades y especies).

La **estructura también tiene un efecto importante** en la forma en que los árboles aprovechan el agua disponible. En bosques jóvenes con densidades muy altas, la cubierta forestal puede ser tan cerrada que en el momento de la lluvia retenga una cantidad de agua muy importante que no llega al suelo. **La disminución de la densidad de árboles y la presencia de árboles maduros y senescentes, con copas más claras, permite una mejor llegada de agua al suelo.** Al mismo tiempo, la reducción de la densidad de árboles ayuda a disminuir la competencia entre ellos por el agua, que es el factor limitante. En la situación de cambio climático actual, esta modificación de las condiciones de estructura del bosque (reducción de la densidad de pies) es la manera más rápida para ayudar al bosque a adaptarse a unas condiciones de clima más secas que las que tenía cuando empezó a crecer.



Figura 4. Camión con troncos saliendo del bosque. Foto: Pxfuel, Creative Commons Zero – CC0.