



8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**



8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya - 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



Análisis global de los riesgos para una gestión multifuncional de los bosques

GONZALEZ, M.¹, DELMOTTE, S.² y ARRIGNON, F.²

1. UMR ISPA, Bordeaux Sciences Agro-INRAE, Villenave d'Ornon, France.
2. MAD-environnement, Nailloux, France.

Resumen

En un contexto de alta variabilidad y vulnerabilidad tanto climática como económica, el gestor de bosques debe poder planificar su gestión teniendo en cuenta distintos riesgos (p. ej., sequía, tempestad y plagas). Un análisis global de los riesgos a los cuales está expuesto el bosque debe poder ayudar al gestor a priorizar las medidas a tomar, tras la evaluación de los riesgos bajo escalas comunes de gravedad y de probabilidad. También la evaluación de varios riesgos está basada en el análisis de escenarios, en los cuales hace falta descomponer los elementos del sistema (el bosque) que estarán expuestos a los riesgos. El pinar del sur-oeste de Francia (zona de las Landas) se utilizó como caso de estudio para ilustrar diferentes formas de describir el sistema y para evaluar de manera conjunta varios riesgos, tanto abióticos como bióticos, y sus implicaciones para la gestión forestal. El análisis global de riesgos realizado muestra que si los riesgos biológicos, fisicoquímicos y económicos pueden tener el mismo nivel de probabilidad que los riesgos asociados al clima, la gravedad de esos últimos será más alta que la de los primeros después de que el gestor haya aplicado las medidas. Este procedimiento puede servir para una gestión forestal sostenible.

Palabras clave

Análisis de riesgos, escenarios, escala de criticidad, Multifuncionalidad, multirriesgos.

1. Introducción

Los bosques están cada día más sometidos a diferentes riesgos que amenazan la productividad para el gestor forestal como son las sequías, las plagas y los incendios. El riesgo se define como la pérdida causada por un evento particular en una zona determinada y para un período de referencia. La pérdida esperada se puede calcular como el producto de la gravedad de la consecuencia y su probabilidad (von Gadow, 2000). En este contexto de alta variabilidad tanto climática como económica impone a los gestores desarrollar una gestión adaptativa del bosque para aumentar la resiliencia y la sostenibilidad de la producción (Temperli et al. 2012). Durante mucho tiempo el análisis de estos riesgos se ha considerado de forma mono riesgo. Por lo tanto, analizar juntos estos múltiples riesgos es de gran interés para garantizar una producción de madera sostenible (Jactel et al. 2012). Para realizar la toma de decisiones, el gestor forestal debe de poder jerarquizar los riesgos y las medidas para disminuirlos, basándose en evaluaciones según escalas comunes de gravedad y de probabilidad de riesgos. No obstante, excepto el trabajo reciente de Lecina-Díaz et al. (2021) enfocado solamente en los riesgos asociados al cambio climático, actualmente no existe un esquema general para analizar de forma conjunta los múltiples riesgos que impactan los bosques.

2. Objetivos

Utilizando como caso de estudio el bosque de Pinos marítimos (*Pinus pinaster*, Aiton.) de las Landas en el suroeste de Francia, el objetivo principal de este trabajo es de presentar una metodología de análisis de riesgo desarrollada en sectores de la industria aeronáutica, o la salud,

y ver como puede ser de interés como sistema de apoyo a la toma de decisión en el sector forestal evaluando de forma simultánea los diferentes tipos de riesgos.

3. Metodología

El trabajo realizado está basado en el método de análisis global de riesgos desarrollado por Desroches et al. (2009) que es la base de la norma ISO 31000. Se utilizó el software Statcart® para realizar el análisis.

La primera etapa consistió en definir el sistema sobre cual se iba a realizar el análisis global de riesgos. En nuestro caso de estudio, trabajamos sobre el pinar de Las landas, el primer bosque plantado de Europa dominado por el pino marítimo (*P. pinaster*). Este tipo de pinar se puede describir según varias opciones dependiendo de los objetivos del análisis:

- Opción 1: conjunto de fases silvícolas (que va desde la siembra de las plántulas, primero aclareo, segundo aclareo, hasta la corta a hecho.)
- Opción 2: compartimentos funcionales (el suelo, la vegetación de sotobosque, el pino (descomponiéndolo en raíces, tronco y dosel)).
- Opción 3: servicios ecosistémicos (abastecimiento (incluyendo la producción de madera), regulación, apoyo y cultural).

En este trabajo preliminar se utilizó una descomposición en compartimentos funcionales.

La segunda etapa es de identificar los varios tipos de riesgos que pueden afectar uno o varios elementos del sistema que se utilizó para su descripción en la etapa precedente.

Integrando los componentes del sistema y los riesgos se obtuvo una cartografía de las situaciones peligrosas.

La etapa siguiente fue definir cuáles eran las escalas comunes de gravedad y probabilidad por las cuales se evaluarían esas situaciones peligrosas.

La última etapa necesaria para poder comparar los escenarios entre ellos y tomar las decisiones para la gestión de los riesgos, fue crear un marco de referencia de criticidad. Para cada cruce de gravedad y probabilidad se determinó si el riesgo al que se enfrentaba el sistema era aceptable (no hacía falta tomar ninguna medida de reducción del riesgo), tolerable bajo control (es decir se necesitan tomar medidas de manejo del riesgo) o inaceptable (se rechazaba la actividad).

Para cada situación se desarrolló al menos un escenario tratando esta interacción entre el sistema y el riesgo.

Una vez establecidos todos los escenarios se calcularon para cada peligro genérico y para cada elemento del sistema la media de la gravedad y de la probabilidad, sintetizada en el diagrama de Farmer inicialmente, y después de haber tomado unas medidas para reducir los riesgos iniciales. Así pudimos identificar cuáles fueron los principales riesgos y si las medidas propuestas eran más de protección o de prevención de los riesgos, según si estaban centradas en reducir la gravedad o la probabilidad.

4. Resultados

Los peligros genéricos identificados en este análisis fueron: 1) Climáticos, 2) Fisicoquímicos, 3) Biológicos, 4) Económicos y 5) Sociales. Para cada uno de estos peligros genéricos, se identificaron los peligros específicos, y dentro de estos últimos los elementos peligrosos (Tabla 1, ejemplo de peligros biológicos).

Tabla 1. Ejemplo de peligro genérico de tipo biológico, descompuesto en peligro específico y eventos peligrosos cruzado con los elementos del sistema estudiado (aquí está representada únicamente la parte relacionada con el Pino).

Peligro generico	Peligro especifico	Evento peligroso	Pino		
			Raices	Tronco	Dosel
Biologicos	Depredacion	processionaria del pino (<i>Thaumetopoea pityocampa</i>)			x
	Competicion	Especies vegetales del sotobosque	x		
	Parasitismo	Champiñones patogenos	x		x
	Invasion biologica	Nematodo del Pino (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>)	x		

La escala de probabilidad que se eligió para hacer este análisis de riesgos estuvo basada en número de veces en las que se encontró un determinado riesgo en cada ciclo silvícola. La escala de gravedad estuvo basada en como los riesgos afectaban a la producción de madera.

En este análisis de riesgos preliminar se desarrollaron 18 escenarios distintos, con un 50% de ellos con criticidad inicial “tolerable bajo control” (C2), es decir para los cuales se puede producir madera mediante el desarrollo de medidas de reducción de los riesgos iniciales. Teniendo en cuenta los diferentes comportamientos incluidos en el análisis, nuestros resultados indicaron que el comportamiento “pino” presentaba el riesgo inicial más alto.

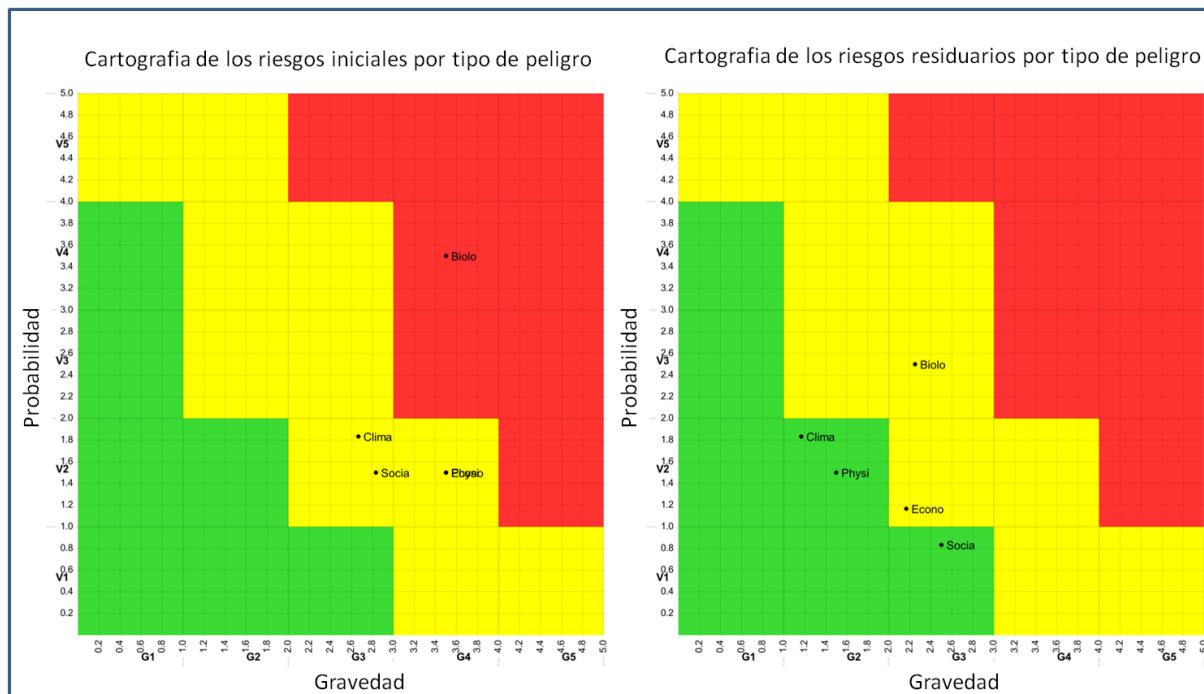


Figura 1. Diagrama de Farmer representando en la izquierda los riesgos iniciales, y en la derecha los riesgos residuales.

Teniendo en cuenta el diagrama de Farmer (figura 1), antes y después de haber tomado medidas de gestión de riesgo, observamos que en el caso de los riesgos biológicos las medidas de prevención (disminución de la probabilidad del riesgo) y de protección (disminución de la gravedad del riesgo) tuvieron la media más alta. En el caso de los riesgos fisicoquímicos,

climáticos y económicos, fueron las medidas de protección las que permitieron reducir la criticidad del riesgo mientras que en el caso de los riesgos sociales hubo un efecto más importante de las acciones de prevención.

5. Discusión

Este análisis preliminar basado en datos procedentes de la bibliografía sugiere que la etapa siguiente sería reunir a un grupo de expertos que incluyera científicos, gestores forestales, políticos y actores de la gestión del espacio (p. ej., grupo encargado de los incendios forestales) para complementar la información sobre los riesgos y tipos de medidas que se puedan tomar para reducirlos.

La implicación de los diferentes actores en este tipo de análisis es necesaria para crear un marco de referencia de evaluación del riesgo que permita una gestión multifuncional de los servicios ecosistémicos de los bosques a nivel territorial. Este marco de referencia permitirá identificar una gobernanza única o un proceso de negociación multi-actor incluyendo la participación ciudadana.

Sería interesante completar estos análisis preliminares con más escenarios en los que se podrían incluir la evaluación de las pérdidas y de los esfuerzos asociados a cada medida de reducción del riesgo. De esta manera, los gestores podrían evaluar si existe un interés económico o no en aplicar una determinada medida de reducción del riesgo. Además a una escala global de la evaluación de la gravedad de los riesgos, se podrían añadir las evaluaciones de la productividad, de la biodiversidad así como otras variables de interés (actividades recreativas) que asegurasen una gestión multifuncional.

6. Conclusión

Esta aplicación de una metodología de análisis de riesgos procedente de la industria, al sector del manejo forestal sostenible, averigua que esos tipos de análisis parecen ser de interés como herramienta para el apoyo a la toma de decisiones. Podría ser incluida en otro aroche de análisis de riesgo (macro cartografía) que considera además las percepciones de los riesgos por los varios actores implicados en el sector forestal tanto de la parte del manejo forestal que como la parte de valorización de la madera por la industria.

7. Agradecimientos

Los autores agradecen a Alain Desroches por sus comentarios sobre este trabajo y a Emilio González por haber revisado el español del resumen y a Irene Castañeda González por haber revisado el español todo del resto de la comunicación.

8. Bibliografía

Desroches, A., Baudrin, D., & Dadoun, M. (2009). L'analyse préliminaire des risques: principes et pratiques. Hermes science publications.

Jactel, H., Branco, M., Duncker, P., Gardiner, B., Grodzki, W., Langstrom, B., ... & Tojic, K. (2012). A multicriteria risk analysis to evaluate impacts of forest management alternatives on forest health in Europe. *Ecology and Society*, 17(4).

Lecina-Díaz, J., Martínez-Vilalta, J., Alvarez, A., Banqué, M., Birkmann, J., Feldmeyer, D., ... & Retana, J. (2021). Characterizing forest vulnerability and risk to climate-change hazards. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 19(2), 126-133.

Temperli, C., Bugmann, H., & Elkin, C. (2012). Adaptive management for competing forest goods and services under climate change. *Ecological Applications*, 22(8), 2065-2077.

von Gadow, K., & Puumalainen, J. (2000). Scenario planning for sustainable forest management. In *Sustainable forest management* (pp. 319-356). Springer, Dordrecht.