

## CAMBIO CLIMÁTICO Y BOSQUES: EFECTOS

Gerardo Sánchez Peña  
SPCAN-DGB  
[gsanchez@mma.es](mailto:gsanchez@mma.es)

Los modelos climáticos coinciden en una serie de modificaciones a corto plazo de los principales parámetros meteorológicos, con:

- un incremento de la temperatura media global terrestre,
- la variación en la distribución y régimen de las precipitaciones (mayor cantidad pero distribución más irregular y mayor intensidad de fenómenos puntuales),
- una intensificación y alargamiento de los períodos secos durante la estación veraniega (mayor recurrencia de las olas de calor), y
- una mayor frecuencia en fenómenos meteorológicos violentos de carácter adverso (tormentas, inundaciones, sequías...)¹.

El impacto previsible del Cambio Climático (CC) tiene una especial incidencia en los ecosistemas forestales, tanto directamente como a través de los diversos elementos que forman este universo, y entre ellos las plagas y enfermedades pueden llegar a jugar un papel relevante en la fragmentación de áreas forestales, la rarificación de especies y la simplificación de la biodiversidad inherente a estos espacios, coadyudando en casos extremos a la desaparición de la vegetación. Cambio, simplificación y riesgo de desaparición son consecuencias previsibles a corto y medio plazo².

Estos conceptos pueden concretarse en los siguientes aspectos, referidos a los sistemas forestales españoles:

- *Rarificación*: entendida como pérdida de su capacidad competitiva y equilibrio dinámico de especies forestales calificadas como endemismos, con una pequeña área de desarrollo o de distribución biogeográfica fragmentada. Los síntomas asociados suelen ser:
  - o Dificultades en cuanto a su capacidad de regeneración por desarreglos fenológicos, pérdida de competitividad frente a especies de más amplio rango (invasoras) y/o menor viabilidad de la semilla
  - o Ruptura del equilibrio dinámico patógenos-especie hospedante, por la aparición de nuevos agentes nocivos letales, el salto cualitativo de agentes nocivos endémicos de una situación semisaprofítica a claramente dañina o la aparición de mortandades y desequilibrios en la defensa de la especie ante el medio, no claramente explicados.Casos – ejemplo: *Abies alba* en el Pirineo (aparición de nuevas plagas, regresión en su ámbito de distribución, fenómenos de decaimiento no explicados, pérdida de competencia frente al Haya, que invade y coloniza agresivamente sus localizaciones...). *Abies pinsapo*, especie relictica en el sur de la Península Ibérica, con multitud de problemas asociados a su conservación, mantenimiento de un adecuado estado de salud y vitalidad y regeneración.

- *Desequilibrios*: entendidos con la aparición o intensificación de problemas existentes en especies de amplio rango de distribución. Lleva asociada en general:
  - o El incremento llamativo de fenómenos de decrepitud y mortandad, muchas veces no claramente explicados
  - o El desarrollo como patógenos de agentes que hasta entonces no se habían desarrollado como tales, sino era en situaciones puntuales o extremas
  - o En ciertos sectores biogeográficos ocupados hasta ahora normalmente por una especie, se dan situaciones propias de "límite de rango", esto es, fenómenos de vecería, dificultades de regeneración o de supervivencia típicos de las áreas donde una especie está en su límite de estación, y supervivencia y capacidad de colonización no depende de la propia planta sino de las cambiantes condiciones del medio
  - o Casos: el más aparente sería el denominado "Seca" de *Quercus* mediterráneos, que viene afectando durante los últimos 15 años a encinas y alcornoques sobre todo, con repuntes periódicos de intensidad. En el caso del alcornoque algunas zonas (masas de Cádiz) parecen estar "fuera" de su estación. Menos aparente pero igualmente grave podría ser el caso de los alisos, que han sufrido una serie de epidemias recurrentes en los últimos años, que parecen afectar a algunas áreas, sin ninguna causa clara de fondo
  
- *Colonización*: entendida en un doble aspecto:
  - o progresiva simplificación del estrato arbóreo (el antes comentado paso de hayedo-abetares a hayedos, la desaparición de algunos *Juniperus* a favor de otros, o la simplificación de bosques mixtos de coníferas a favor de la especie más amplia en cuanto a rango – retroceso de *Pinus uncinata* ante *P. sylvestris* en áreas de contacto)
  - o aparición – proliferación – extensión – capacidad de penetración de agentes patógenos cuya capacidad de supervivencia y extensión dentro del ámbito español antes era difícil (aunque aquí deben tenerse en cuenta otra serie de factores), epidémica con periodos de concurrencia largos, o endémica en valores generalmente sub-letales, pero que ahora muestran tendencias no asumibles por el equilibrio dinámico del ecosistema forestal.

Adecuados indicadores de este complejo proceso son, entre otros:

- los cambios en la vegetación arbórea detectados entre inventarios,
- las variaciones en anuales, con seguimiento del grado de vecería y su potencial de colonización
- el seguimiento de ciclos fenológicos
- el análisis de los comportamientos de algunas de las principales plagas forestales existentes, y de las nuevas detecciones.

## INDICADORES DE ALERTA TEMPRANA: LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES

La presencia de plagas y enfermedades forestales está indisolublemente asociada a los ecosistemas forestales. Como un elemento más de la cadena trófica contribuye, actuando de forma endémica o epidémica, al rejuvenecimiento y a la dinámica de la vegetación existente. Puntualmente son elementos clave en la sucesión de formaciones vegetales y un buen indicador de la variabilidad climática: la poiquilothermia inherente a la mayoría de los artrópodos los convierte en bioindicadores ajustados del clima y sus variaciones<sup>3, 4</sup>.

Por tanto la importancia de las plagas y enfermedades ante un escenario de CC debe conceptuarse bajo dos enfoques radicalmente diferentes:

- su presencia o ausencia como indicadores de alerta temprana de variaciones climáticas en el medio
- el impacto asociado al daño que provocan, elemento que acelera la ruptura del equilibrio planta-sistema y a menudo enmascara otros agentes precursores o inductores del desequilibrio (en este caso la variación climática).

### Las Plagas como bioindicadores de variaciones climáticas en España

La presencia de plagas y enfermedades endémicas está íntimamente asociada a ciertas formaciones forestales: defoliadores de quercíneas como *Tortrix viridana* están unidas al género *Quercus*, y su eclosión suele coincidir con el desarrollo de las yemas primaverales en las especies hospedantes. La modificación del ciclo fenológico anual de la planta puede incidir en la presencia y abundancia de esta especie, y en su concurrencia y competencia con otros defoliadores respecto a los que su ciclo biológico está ligeramente adelantado, como *Lymantria dispar* o *Catocala* sp<sup>3</sup>.

Del mismo modo algunos insectos perforadores (especies del género *Ips* en coníferas) necesitan el mantenimiento de ciertos niveles de humedad en la madera decrepita donde se desarrollan sus galerías larvarias y de alimentación<sup>5</sup>. La rápida desecación del material vegetal inhabilita su detección por parte de los imagos, que ven reducido su posibilidad de desarrollo.

### El impacto de las Plagas ante un nuevo escenario climático

El incremento de las temperaturas y el consiguiente alargamiento de condiciones óptimas para el desarrollo de plagas y enfermedades tienen como consecuencia un mayor y más duradero impacto sobre la vegetación de la que se alimentan. Los perforadores de coníferas *Ips acuminatus* e *Ips sexdentatus* pueden llegar a completar más de dos generaciones en el año, si el movimiento de imagos se puede adelantar un mes por la bonanza térmica y alargarse durante el otoño<sup>6</sup>. Defoliadores como *Diprion pini* pueden desarrollar dos ciclos completos de forma habitual<sup>7</sup>, o la procesionaria del pino incrementa el área susceptible de ser

colonizada al poder subir en altitud ante inviernos más benignos y colonizar de forma natural pinares de pino silvestre hasta ahora libres de su impacto<sup>8, 9</sup>.

En todos estos casos los insectos no son sino meros indicadores de las condiciones climáticas, y su impacto enmascara el papel jugado por estos agentes precursores. Junto a esto los vegetales, sometidos a un estrés hídrico o térmico, ven afectada su capacidad de resistencia ante el ataque.

Pero sin duda el mayor peligro lo constituyen las plagas y enfermedades exógenas al medio, los denominados *alien species* u organismos de cuarentena. La combinación de la aparición de estas especies, fruto indeseado del comercio internacional, frente a unos hospedantes desprovistos de mecanismos de atenuación del impacto o adaptación, y una climatología óptima para el desarrollo del patógeno, tiene como consecuencia el desarrollo exponencial de daños ante los cuales la vegetación no tiene apenas defensa. El desarrollo de *Lymantria dispar* en el continente norteamericano<sup>10</sup>, la presencia de escolítidos y otros perforadores alóctonos en cualquier sistema forestal<sup>11</sup>, o el desarrollo de síndromes como la *Seca* en el sudoeste europeo o el *Sudden oak death* en Norteamérica, donde interaccionan hongos como *Phytophthora*, *Bothryosphaeria*, bacterias como *Brennia*, escolítidos y el impacto de continuados déficits hídricos y olas de calor que impiden la recuperación de las reservas hídricas del suelo<sup>12</sup>, plantean un panorama que en mejor de los casos pasa por la sustitución de unas especies forestales por otras mejor adaptadas a las nuevas condiciones, o en el más pesimista, por la progresiva fragmentación y desaparición de algunas especies forestales. La preocupante situación del *Abies alba*<sup>13</sup> en algunas zonas del Pirineo o del *Quercus suber*<sup>14</sup> en el cuadrante sur-oeste peninsular pueden ser un indicador de este complejo proceso.

#### BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA:

Moreno J. M. (coord.), 2005: *Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efectos del Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente.

#### BIBLIOGRAFÍA CITADA:

<sup>1</sup> IPCC, 2001: *Climate Change, 2001: The Scientific Basis*.

<sup>2</sup> IPCC, 2001: *Climate Change, 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*.

<sup>3</sup> Romanik N. y Cadahía D. (coord.), 2002: *Plagas de insectos en las masas forestales*.

<sup>4</sup> Dajoz R., 2000: *Insects and Forests*.

<sup>5</sup> Abgrall J.F. y Soutrenon, 1991: *La forêt et ses ennemis*.

<sup>6</sup> LSF-Aragón y SPCAN-DGCN, 2004: *Ensayos de atracción y captura de Ips acuminatus*. In Ecología 18. Ministerio de Medio Ambiente.

<sup>7</sup> SPCAN, 1998-2003: Prospecciones de las poblaciones de *Diprion pini* en el pinar de Valsaín: informes Técnicos anuales.

- <sup>8</sup> Rojo M. y Sánchez G, 2003: *Variaciones en el ataque de la procesionaria del pino en el Parque Nacional de Aigües-Tortes. 1987-2000* (Com. personal)
- <sup>9</sup> Hodar J.A. et al, 2003: *Disrupción de una interacción como consecuencia del cambio climático: la procesionaria del pino y el pino albar nevadense*. In Actas 7º Congreso Nacional AEET
- <sup>10</sup> USDA Forest Service, 2003: *Gypsy moth in North America*. Work Unit NE-4557. Disponible en: <http://www.fs.fed.us/ne/morgantown/4557/gmoth/>
- <sup>11</sup> XII World Forestry Congress, 2003: *Final statement: Forests, source of life*. Canada.
- <sup>12</sup> Sánchez G. y Tuset J.J. (coord.), 2004: *La Seca: el decaimiento de encinas, alcornoques y otros Quercus en España*. Edita: Ministerio de Medio ambiente, Madrid.
- <sup>13</sup> SPCAN: *Informes internos sobre el proceso de decaimiento de Abies alba en el Pirineo español. Resultados de los inventarios de: 1991, 1995, y 2004*. DGB. Ministerio de Medio Ambiente.
- <sup>14</sup> OILB, 2004: *Final report of the Working Group Integrated Protection in Oak Forests meeting*. Túnez.