

12. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



En la realización de este trabajo se han encontrado problemas y dificultades que aconsejan proponer una serie de líneas investigación que contribuirían a afinar los modelos y a reducir la incertidumbre en cuanto a resultados, interpretación y propuestas de actuación. En este capítulo se presentan esas líneas que se consideran prioritarias en cuanto a investigación aplicada: conocimiento del clima, estudios de dispersión y regeneración, aplicación de modelos a taxones alóctonos y aplicaciones informáticas específicas para rehacer y actualizar los modelos.

Los análisis realizados en este trabajo deben ser continuados en el futuro cuando los datos disponibles mejoren en cantidad y calidad. Los métodos de modelización están bien establecidos y aunque hay muchas opciones diferentes en cuanto a los métodos estadísticos, trabajos previos han mostrado que si los datos son sólidos y suficientes los modelos son muy similares y robustos. Como el análisis de los efectos del cambio climático debe seguir adelante, es conveniente destacar las posibles mejoras y avances que esta línea de trabajo necesita.

Dado que se dispondrán progresivamente de nuevos escenarios climáticos regionalizados, es deseable renovar los modelos cuando estos estén disponibles. La reconstrucción permitirá el contraste con los resultados previos, acotando las zonas estables y las que cambian debido a las diferencias en los escenarios.

Para abordar con cada vez más garantías y solvencia la modelización se propone un conjunto de líneas dirigidas bien a mejorar el conocimiento actual de las variables influyentes y de los propios taxones bien a mejorar los modelos introduciendo explícitamente los factores espacial y temporal.

12.1. Mejoras en el conocimiento del clima actual

Los datos de clima actual son suficientes para obtener mapas que reflejan las características generales del territorio pero presentan problemas históricos de cobertura que no han sido resueltos. La casi totalidad de las estaciones meteorológicas está ubicada en poblaciones o sus inmediaciones con lo que las zonas de montaña quedan pobremente cu-

biertas. Por poner un ejemplo, en Asturias las montañas llegan a superar puntualmente los 2600 m de altura y con bastante más frecuencia los 2000 m pero la estación más elevada está apenas a 1000 m. Eso deja una gran parte del territorio sin datos reales. Asimismo, la validez de la cartografía climática depende no sólo del número de estaciones sino de su adecuada distribución espacial.

Para reducir este problema y mejorar la resolución espacial y temporal de los datos, una línea de investigación de interés es el uso de imágenes de satélite para realizar la cartografía climática al menos de las temperaturas, convenientemente apoyada en las estaciones terrestres. Esta línea gana interés viendo que después de un incremento constante desde 1940 hasta 1975, el número de estaciones se conservaron hasta finales de los 80 para luego decaer progresivamente hasta llegar en 2007 a los niveles de principios de los 60.

Los modelos físicos implicados en esta propuesta de proyecto permitirían, además, resolver otras variables actualmente no incluidas en los análisis, como las relacionadas con las características del suelo (inercia térmica, máximos y mínimos diarios) e incluso cartografiar la humedad, nieblas y heladas.

12.2. Estudios de dispersión y regeneración

Los modelos de distribución potencial tal como se manejan ahora no permiten integrar algoritmos de dispersión de semillas para modelizar el aspecto temporal de los cambios de área potencial. Esta mejora es posible pero se necesita conocimiento de varios aspectos de la biología reproductiva de las especies que

actualmente o se desconocen por completo o se conocen sólo puntualmente en contadas especies. En este aspecto cabe definir dos líneas concretas aunque interrelacionadas: dispersión y regeneración.

La primera debería determinar modelos de dispersión que puedan integrarse en los modelos de distribución potencial aportando la dimensión temporal. Si esto se consigue sería posible enlazar los resultados de los horizontes temporales mediante pasos intermedios con sentido biológico. En segundo lugar, los estudios sobre las condiciones de regeneración y sus factores limitantes son imprescindibles a la hora de desarrollar planes de adaptación más ajustados y eficaces. Un artículo que puede servir de muestra sobre posibles líneas a seguir es el de Gómez Aparicio (2004) relativo al *Acer granatense*, donde se analizan las condiciones de regeneración de esta especie.

12.3. Aplicaciones de actualización de los modelos

Los modelos de cambio climático están mejorando de forma casi continua según se tienen más y mejores datos y se perfeccionan los algoritmos. Los trabajos que se han terminado en este proyecto deberían ser revisados cuando estos nuevos datos estén disponibles. Para ello sería razonable, ahora que ya están resueltos los problemas básicos, organizar un sistema desatendido (o al menos “poco atendido”) para realizar todos los cálculos de forma lo más automatizada posible. Este sistema debería en nuestra opinión tener una opción a

través de Internet para que los grupos de investigación generaran sus propios modelos aportando los datos de presencia de las especies que sean de su interés.

Complementariamente, sería ventajoso para facilitar el trabajo futuro que los datos climáticos pasados y futuros (modelos regionales) estuvieran accesibles para ser utilizados lo más directamente posible, es decir, con un procesamiento básico ya aplicado. Actualmente la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) ya aporta los datos básicos de los modelos regionales futuros pero el procesamiento informático de los mismos es una tarea muy penosa, donde es probable que se cometan errores y donde, en cualquier caso, debe evitarse la repetición de esfuerzos.

12.4. Estudio específico de los taxones alóctonos

El cambio climático puede generar condiciones nuevas, combinaciones ambientales diferentes que den una oportunidad a especies alóctonas que hasta el momento están limitadas en su expansión o contenidas por la vegetación autóctona. La existencia de datos recientes de estas especies y de su distribución espacial en España (Sanz Elorza, 2010) permite abordar la construcción de modelos de distribución potencial específicos y valorar los efectos potenciales del cambio climático sobre su expansión territorial. Los resultados de este tipo de estudios permitirían enriquecer los planes de actuación introduciendo medidas de contención ante la amenaza que estos taxones alóctonos puedan suponer.