

6. INTERPRETACIÓN DE LOS MODELOS



Los modelos de distribución potencial son simplificaciones limitadas del conjunto de factores que determinan la distribución de las especies, al considerar exclusivamente un conjunto limitado de variables representativas del clima sujetas, a su vez, a incertidumbres. En este capítulo se destacan las potencialidades de los MDP así como sus limitaciones con el fin de que las interpretaciones de los resultados sean adecuadas.

Todo modelo es una representación simplificada de la realidad por lo que no cabe esperar que todos los detalles de la misma se vean representados. En este trabajo, los modelos actuales se proyectan al futuro bajo condiciones hipotéticas con lo que hay que asumir premisas que deben quedar claras para comprender tanto la potencialidad como las limitaciones de los resultados. Los aspectos más importantes sobre las interpretaciones que pueden hacerse de los resultados de los modelos desarrollados y sus representaciones (mapas y estadísticas) son las siguientes.

6.1. Fortalezas de los modelos

Los modelos de distribución potencial son una herramienta prospectiva poderosa debido esencialmente a dos motivos:

- Pueden integrar una enorme cantidad de información y analizar las interdependencias entre las variables de forma compleja, algo imposible de hacer sin este tipo de herramientas.
- Usan información real, no subjetiva, estableciendo relaciones matemáticas independientemente de las posibles opiniones del investigador.
- Son repetibles y contrastables, pudiendo estimar tanto su error como su incertidumbre mediante métodos estadísticos.

Por este motivo los modelos predictivos están siendo utilizados ampliamente en los últimos años y, sin perder un punto de vista crítico, se pueden utilizar los resultados de los modelos como indicadores del riesgo futuro para las especies y establecer prioridades respecto a la atención que debe prestarse a unas u otras. No existen en este momento métodos alternativos con mayores garantías de

fiabilidad a la hora de proyectar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad ni de orientar sobre el diseño de medidas de adaptación.

6.2. Bondad del ajuste

No siempre es posible generar un modelo que se ajuste a los datos de entrada porque cuando se intenta explicar la presencia de una especie mediante variables climáticas se están obviando otras que pueden tener un papel importante en esa explicación. Por ese motivo, en ocasiones el modelo no es capaz de discriminar los datos de entrada adecuadamente y clasificarlos en las clases de presencia y ausencia con un alto grado de acierto. En estos casos debemos acordar que el clima no es suficiente para explicar satisfactoriamente la distribución espacial de la especie. Por otro lado, un ajuste perfecto no garantiza que el modelo tenga una base sólida ya que las correlaciones no implican causalidad. Cuando los datos son escasos (caso frecuente en la flora amenazada y, lógicamente, en especies raras) los ajustes pueden ser muy buenos pero poco representativos. En estos casos, los ajustes son más fáciles de conseguir ya que estamos clasificando unos pocos datos mediante un número relativamente elevado de variables descriptoras. En este trabajo se ha intentado evitar ese efecto de sobreparametrización señalando un número de ausencias suficiente, con independencia del número de presencias reducido.

6.3. Causalidad y dependencias

Los modelos de distribución potencial no son causales, es decir, que las variables climáticas sean capaces de explicar bien la distribución actual de una especie no significa

que sean la causa de esa distribución. Los modelos son puramente empíricos por lo que no se debe caer en el error de analizar las variables independientes como causas primarias de las distribuciones sino sólo como indicadores. Otra cosa distinta es que el análisis de las relaciones reveladas por el modelo sugiera que una u otra variable pueda funcionar en la realidad como factor limitante pero esta conclusión debe derivarse del análisis posterior de los mapas y de las curvas de relación entre variables y presencia de la especie.

En la proyección de los modelos actuales al futuro se están asumiendo implícitamente algunas premisas sobre las relaciones entre la especie y las variables independientes. La más importante es que las dependencias entre clima y presencia de la especie se mantendrán invariables en el futuro, es decir, que si una especie no se encuentra hoy en áreas con temperaturas estivales por encima de 30 °C, tampoco podrá hacerlo en el periodo futuro sobre el cual se proyecta el modelo.

6.4. Área actual representativa

Relacionado con lo anterior y de gran importancia a la hora de valorar las predicciones está la cuestión de si el área actual es representativa del área potencial. Si se elabora un modelo con una muestra del área realmente ocupada en la actualidad, ese modelo etiquetará las zonas cuyo clima es similar al de la zona que se usa como muestra. Si una especie ha sido erradicada de, por ejemplo, las zonas útiles para la agricultura, no necesariamente se señalarán esas zonas como potenciales (aunque cabe que así sea si su clima no es específico). La reducción del nicho climático por desaparición de la especie de áreas concretas con clima característico es difícil de gestionar en estos modelos ante la escasez de datos cartográficos históricos y debe ser tenida en cuenta como problema potencial. Complementariamente, la elaboración de modelos basándose solamente en una fracción de su área de distribución europea o mundial puede reducir el nicho climático de forma excesiva. En este trabajo

hay especies de amplia distribución europea o circunmediterránea que pueden verse afectadas por este factor. Lamentablemente no hay datos fiables suficientes como para elaborar modelos generales.

6.5. Verosimilitud y respuesta biológica

La interpretación de los resultados de los modelos como una medida de probabilidad de presencia debe hacerse con precaución, ya que el modelo señala solamente la similitud proyectada de las condiciones futuras con las de las zonas de presencia actual, por lo que es más adecuado hablar de idoneidad que de probabilidad. Es frecuente que aparezcan zonas idóneas muy lejanas geográficamente de las zonas ocupadas actualmente. Esas zonas idóneas potenciales no son en la mayoría de los casos biológicamente viables ya que no es posible la llegada de semilla, aunque podrían acoger traslocaciones.

Respecto a los cambios futuros, desconocemos la respuesta real de la vegetación ante situaciones climáticas cambiantes. Los modelos describen los cambios de idoneidad en el futuro basándose en la distribución de presencias actuales pero no pueden prever que exista una capacidad adaptativa que actualmente no es evidente, sobre todo ante combinaciones de variables climáticas no existentes en la actualidad.

De modo similar, se ha llamado la atención recientemente (Willis, 2009) sobre el efecto del tamaño del pixel en la exageración respecto a posibles desapariciones o extinciones. El argumento es que si se trabaja a escalas groseras, en una zona determinada pueden existir microclimas o microambientes no reflejados en los valores medios asignados al pixel. Estos microambientes pueden permitir la existencia de una especie aunque los valores medios hagan que el modelo rechace la zona como incompatible, algo que ocurre en la actualidad con muchos taxones endémicos o de distribución restringida. Los resultados de varios estudios citados en ese trabajo muestran que las tasas de extinción previstas están correlacionadas con el tamaño del pixel o, dicho de otro

modo, con la falta de representación de la heterogeneidad topográfica que da lugar a microclimas potencialmente favorables.

6.6. Condicionantes de calidad

Lógicamente, la fiabilidad de los modelos generados depende de la calidad de los datos originales, tanto de presencia y ausencia como de las variables independientes. Como en todo análisis estadístico, las muestras deben ser representativas, suficientes y exactas. Mencionamos a continuación los factores más habituales que pueden condicionar la calidad del modelo.

- información de presencias insuficiente o irregular, derivada de un esfuerzo de muestreo descompensado o sesgado: es raro que los datos se distribuyan aleatoriamente sobre el terreno y es mucho más habitual el sobremuestreo de algunas zonas y la ausencia de muestreo de otras (consideradas “poco interesantes” a priori). Este efecto no será importante para las especies del MFE pero en el caso de las especies raras la aparición de un nuevo

punto de presencia puede hacer variar fuertemente los parámetros del modelo estadístico y consecuentemente el área potencial y sus proyecciones al futuro.

- ausencia de datos negativos: los registros de herbarios o museos suelen reflejar solamente los hallazgos, no las ausencias. Las pseudoausencias pueden introducir falsos negativos en la muestra (lugares donde la especie está pero no se ha localizado aún) con lo que la fiabilidad de los resultados disminuye.
- información imprecisa sobre las variables descriptivas. Las variables descriptivas pueden conocerse con más o menos incertidumbre, algo que se propaga a los modelos que se realizan posteriormente. Este problema es especialmente aplicable a las variables climáticas futuras derivadas de los escenarios climáticos, para los cuales existen muchas alternativas. Como se ha indicado en el apartado 5.3.2, se ha realizado una selección de escenarios y modelos para cubrir un amplio rango de variabilidad en las proyecciones.

