

# CONDICIONANTES FITOCLIMÁTICOS DE LA REGENERACIÓN NATURAL. APLICACIÓN A *PINUS HALEPENSIS* MILL.

**A. Cámara Obregón**

Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Área de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Oviedo. c/Gonzalo Gutiérrez de Quirós, s/n. 33600 Mieres (Asturias). Correo electrónico: camara@correo.uniovi.es

## Resumen

El estudio de la Idoneidad fitoclimática (ALLUÉ, 1997) en el área natural del pino carrasco en España arroja, entre otros aspectos, resultados interesantes sobre las posibilidades de adaptación regenerativa de esta especie en función de las condiciones climáticas del lugar. No sólo es predecible dónde esta especie puede regenerarse naturalmente, sino que también es posible cuantificar su capacidad regenerativa.

Palabras clave: *Pinus halepensis*, Fitoclimatología, Idoneidad, Regeneración, Competencia

## INTRODUCCIÓN

El concepto *Idoneidad* lo define su autor (ALLUÉ, 1997) como la capacidad que presenta un lugar para ser colonizado por las distintas comunidades vegetales en condiciones silvestres o asilvestradas; o lo que es lo mismo, la reacción (mejor o peor) del sitio para alojar a las diferentes formas vegetales posibles de vida ibérica, garantizando su perpetuación -y por tanto, su regeneración natural-, y teniendo en cuenta los factores de competencia entre taxones. Es pues un concepto relacionado con un taxón, sintaxón o fitología concreta.

La utilización de la expresión geográfica, por sí misma, sin ayuda de alguna herramienta analítica, como la mejor aportación para definir las características ecológicas de una comunidad vegetal o el temperamento de una especie, puede suponer aparentes preferencias ecológicas que no se corresponden con la realidad.

Para solventar esta situación, es necesario recurrir a *bloques de elementos*, como es el clima, en este caso a través del Modelo de Idoneidad. Es decir, la utilización de distintos tipos de información global estrechamente relacionados entre sí, aún con desconocimiento de las causas que los relacionan. Se trata de algo más que un estudio descriptivista de la información que nos aporta la geografía, influida posiblemente por bloques desconocidos que hayan determinado la presencia o ausencia de determinados taxones o sintaxones, pudiendo dar lugar a determinaciones incorrectas.

En este trabajo se ha utilizado el Modelo Idoneidad para caracterizar el área natural del pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) en España. La clasificación del territorio, en función de su fitoclimatología, en distintas clases de idoneidad indica, entre otros aspectos, la capacidad regenerativa de la especie de forma espontánea. Pero la importancia de la taxonomía obte-

nida llega aún más lejos, ya que al ser independiente de la expresión geográfica es posible aplicarla fuera de su área natural.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los materiales utilizados en el trabajo podemos clasificarlos en materiales básicos y herramientas metodológicas.

- Materiales básicos: Datos meteorológicos de las estaciones del área natural del pino carrasco, con más de ocho años de temperaturas y quince de precipitaciones, obtenidos del I.N.M. Estos datos fueron elaborados construyéndose los archivos TAX1PE y TAX2PE, bases de datos que contienen las medias taxonómicas de cada estación analizada para los periodos anterior y posterior a 1970 respectivamente.
- Herramientas metodológicas: Sistemas de caracterización fitoclimática (ALLUÉ, 1990-1995), en su mayoría publicados en distintos medios, y disponibles en material informático. La difusión tanto académica como profesional de los mismos, hace que no sea necesaria su exposición detallada.

### Teoría del Puzzle

Para comprender correctamente el modelo fitoclimático que propone ALLUÉ (1997), llamado Modelo Idoneidad, es necesario hacer unas reflexiones previas sobre el funcionamiento del popular juego del rompecabezas.

Un puzzle consta de piezas que deben ser encajadas en huecos del mismo contorno, obteniendo de forma gradual una imagen cada vez con más significado. Si el encaje es correcto, la prolongación de unas piezas en otras y la significación racional que ofrece el conjunto al jugador, *autoverifican* que la solución es la acertada y que el rompecabezas se ha realizado con éxito. Las piezas que no encajan, o si lo hacen no marcan un significado lógico, *autodepuran* los errores cometidos. Por tanto, la correcta realización del juego exige el cumplimiento de tres reglas elementales:

- Regla de la Concordancia: Las piezas deben corresponderse con los huecos vacíos de nuestro juego; es decir, sus siluetas deben ser coincidentes.

- Regla de la Coherencia: Cada pieza colocada en su hueco correspondiente debe prolongarse en las contiguas.
- Regla de la Significación: Según se van ocupando los huecos vacíos por las teselas, el puzzle va adquiriendo cada vez mayor significación global.

Pudiera ocurrir que alguno de los huecos quedara sin cubrir, pudiendo aventurarnos a presumir como sería la tesela correspondiente por observación de las teselas circundantes y su significado.

### Traducción fitoclimática del Modelo Idoneidad

La acción de los bloques ecológicos y los avatares de la historia han dado lugar a la vegetación que actualmente conocemos. Los huecos fitoclimáticos están cubiertos por vegetaciones varias, consecuencia de todos los factores que han actuado sobre ellos. Así, un determinado taxón no se encuentra en todos los lugares que le son propicios, sino sólo en aquellos en los que ha conseguido perdurar. Por eso la observación de la naturaleza se corresponde con un gran conjunto de puzzles incompletos, encontrando aquí la primera analogía entre el juego descrito y el Modelo de Idoneidad.

Si no se ha concluido un puzzle seguramente no seremos capaces de interpretarlo, pero si tenemos un número suficientemente grande de ellos es posible que podamos completar los huecos fitoclimáticos vacíos de uno con las teselas fitológicas de todos los demás.

Los huecos del puzzle que están cubiertos, equivalen a una serie de posiciones geográficas ordenadas en función de la idoneidad climática del lugar respecto al taxón problema, dentro del ámbito geográfico total del mismo. Las piezas se corresponden con la adecuación fitoclimática de esas posiciones geográficas respecto a los distintos tipos ibéricos de vida vegetal posibles, es decir, con un conjunto de coordenadas fitoclimáticas (Regla de la concordancia).

La siguiente analogía la encontramos en las correspondencias de huecos y piezas. La ordenación de los huecos o jerarquización de idoneidades de mayor a menor, para un determinado taxón, es completamente independiente de la ordenación de las piezas, -estas últimas de carácter indudablemente fitoclimático- respec-

to de la taxonomía fitoclimática general, ya que los datos de partida lo son. Si, teniendo en cuenta que ambas ordenaciones son independientes, el rompecabezas se termina con éxito, es evidente que la jerarquización de idoneidades -que representan los huecos-, tendrá una expresión claramente fitoclimática a través de la ordenación correcta de las piezas. Va adquiriendo una imagen gradual (Regla de la coherencia).

Los huecos vacíos se corresponderían con posiciones geográficas no cubiertas, debido a su incompatibilidad con otros *bloques ecológicos* inadvertidos, y cuyas piezas podrían ser identificadas en otros lugares donde no se hubieran producido estas interacciones desconocidas.

La tercera y última analogía se corresponde con la identidad en la interpretación de resultados y verificación de juego. En nuestro modelo fitoclimático la consumación del puzzle se consigue a través del reconocimiento, en las piezas ordenadas y colocadas en sus huecos correspondientes, de ciertas *teselas* (imagen mayor que la pieza que ya encierra sentido en sí misma) fitoclimáticamente significativas y que constituyen las distintas clases de idoneidad de la especie o comunidad vegetal analizada (Regla de la Significación).

El puzzle completo, que representa el espectro de idoneidad, debe cumplir las tres reglas del juego mencionadas.

### **Modelo numérico: Cálculo del Índice de Idoneidad**

El procedimiento matricial de cálculo de los indicadores de idoneidad es similar a la base de cálculo empleada para la Clasificación Fitoclimática de ALLUÉ (1990). La diferencia entre ambos procedimientos estriba en que se estudia la adecuación de la estación respecto al ámbito climático natural del taxón o sintaxón, en lugar de las adecuaciones de una estación problema respecto a los distintos ámbitos posibles de vida vegetal. Esto conduce a la obtención de un único valor escalar conocido como *índice de idoneidad*.

Por su significación porcentual este escalar refleja la situación de la estación respecto al óptimo de idoneidad, pero su utilidad más importante es que sirve para jerarquizar las esta-

ciones consideradas, ordenando la situación de cada estación respecto a éste.

Por último, se debe entender que la *idoneidad de un lugar* es una adecuación del mismo, que hace siempre referencia al ámbito climático de un taxón o sintaxón determinado; mientras que la adecuación propiamente dicha de una estación (coordenadas fitoclimáticas), es la distancia de dicha estación a todos y cada uno de los ámbitos de existencia de los distintos tipos fitoclimáticos.

## **RESULTADOS**

Los *espectros de idoneidad* obtenidos para *Pinus halepensis* Mill. según la metodología expuesta se pueden consultar en varias publicaciones (CÁMARA, 1997, 1998 y 1999).

Los intervalos taxonómicos de la especie en España para las catorce variables fitoclimáticas utilizadas (ALLUÉ, 1990) aparecen en la tabla 1.

La taxonomía fitoclimática para la caracterización de la idoneidad del pino carrasco se puede consultar en la tabla 2. Esta taxonomía ha sido ampliamente discutida en CÁMARA (1999).

## **CONCLUSIONES**

Desde el óptimo de idoneidad para la especie (Clase I), existen dos gradientes descendentes y continuos de idoneidades, según los cuales la especie va disminuyendo su poder regenerativo: uno, hacia los emplazamientos infra-licinos (Clase II1), pero con un matiz más árido que la Clase I y a partir del cual y en este mismo sentido la existencia de vida vegetal arbórea es ya imposible, motivo por el cual el gradiente en este sentido se interrumpe; el segundo, hacia tipos mediterráneos (Clase II2) y nemorales (Clase III) ordenado de manera análoga a como real o potencialmente se presenta en la naturaleza.

Atendiendo a los resultados obtenidos, podemos hacer las siguientes anotaciones:

- La bifurcación del gradiente desde el óptimo era esperable. Por un lado, el pino carrasco

		K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
AMBITO de <i>Pinus halepensis</i>	Mín	0.00	0.00	225	0	0	2.4	9.4	18.7	-4.6	-27	5.7	24.3	35.5	0
	Máx	16.09	10.00	1032	52	5	12.5	20	28.5	8.8	1	16.3	36.5	49	9

**Tabla 1.** Intervalos taxonómicos de definición del ámbito fitoclimático de *Pinus halepensis* Mill

pierde poder regenerativo según aumenta la xericidad del medio por encima del óptimo, y las extremas condiciones ambientales dificultan un adecuado desarrollo de la especie, hasta anularlo. Por otro, la progresiva nemorización de sus estaciones facilita el desarrollo, y por tanto la competencia, de otras especies más exigentes y que poco a poco desplazan al pino.

- En conjunto, el espectro indica una aptitud colonizadora comparativa que se extiende en sentido descendente desde un óptimo infrailicino hasta los umbrales del subdesierto por una parte, y hasta los de los tipos nemorales genuinos por la otra. El óptimo vital y el óptimo colonizador en condiciones naturales pueden no sólo ser cosas distintas, sino responder a estímulos climáticos opuestos.

La expresión geográfica de los gradientes de idoneidad descritos apunta a la existencia de dos grandes núcleos peninsulares de idoneidad óptima: Valle del Ebro y Sierra del Oro en el norte de la provincia de Murcia. Las direcciones geográficas que toma el gradiente más húmedo pueden apreciarse en la figura 1.

**BIBLIOGRAFÍA**

ALLUÉ ANDRADE, J.L.; 1990. *Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías*. Mº Agricultura, INIA. Madrid.

ALLUÉ ANDRADE, J.L.; 1997. Tres nuevos modelos para la fitoclimatología forestal: Diagnóstico, Idoneidad y Dinámica de Fitoclimas. En: F. Puertas Tricas y M. Rivas (eds.), *Actas I Congreso Forestal Hispano-Luso. II Congreso Forestal Español IRATI-97*, I: 31-40. Gráficas Pamplona. Pamplona.

CÁMARA OBREGÓN, A.; 1997. Idoneidades fitoclimáticas de *Pinus halepensis* Mill. En: F. Puertas Tricas y M. Rivas (eds.), *Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso. II Congreso Forestal Español IRATI-97*, II: 15-20. Gráficas Pamplona. Pamplona.

CÁMARA OBREGÓN, A.; 1998. Comportamiento y posibles aplicaciones del pino carrasco en España frente al cambio climático. *Cuad. Soc. Esp. Cie. For.* 7: 51-60.

CÁMARA OBREGÓN, A.; 1999. *Temperamento, Aptitud y Aplicaciones del Pino carrasco (Pinus halepensis Mill.) en España. Análisis mediante un S.I.G.*. Tesis doctoral. E.T.S.I. Montes (U.P.M.). Madrid.

Descripción de los escalares	Idoneidad		
	Clase	Subclase	Valor aprox. del índice
Genuinos en los tipos mediterráneos infrailicinos, IV(III) y IV1	I	-	0,52-0,63
Genuinos en los tipos mediterráneos infrailicinos, IV(III) y dispar próximo en IV1	II	II1	< 0,52
Genuinos en los tipos mediterráneos ilicinos, IV2, IV3, IV4 y IV(VI)1, y nemoromediterráneos subesclerófilos, VI(IV)1		II2	0,46-0,52
Genuinos en los tipos nemoromediterráneos no subesclerófilos, VI(IV)2, VI(IV)4, y nemoroestepario, VI(VII)	III	-	0,38-0,46

**Tabla 2.-** Taxonomía fitoclimática para la determinación de la idoneidad de *Pinus halepensis* Mill.