

---

HISTORIAS DE SUPERVIVENCIA

---

# El paisaje de los Montes de Toledo a través del tiempo



Reyes Luelmo Lautenschlaeger • Sebastián Pérez Díaz • José Antonio López Sáez

**De la edición** Editorial Cuarto Centenario

**Editores científicos** © Reyes Luelmo Lautenschlaeger  
Sebastián Pérez Díaz  
José Antonio López Sáez

**De los textos  
y fotografías** © sus autores

**Diseño, maquetación  
e Impresión** Editorial Cuarto Centenario

**Depósito legal** TO 53-2025

**ISBN** 978-84-128502-9-1

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar, escanear o hacer copias digitales de algún fragmento de esta obra.

## PREFACIO

Este libro se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación HAR2017-88035-P del Plan Nacional de I+D+i del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, titulado *Resiliencia y discontinuidades en los socio-ecosistemas de los Montes de Toledo (6000 cal. BC-1850 cal. AD). Estudio comparativo de las evidencias arqueológicas y paleoambientales* (REDISCO), del cual ha sido Investigador Principal uno de los editores (JALS).

Igualmente, se ha beneficiado de la concesión de una beca de Formación de Profesorado Universitario (FPU) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte a otro de los editores (RLL).

En cierta manera, este libro es la continuación, y culminación, de otros anteriores editados por miembros del Grupo de Investigación Arqueología Medioambiental del Instituto de Historia del CSIC en estos últimos años, que han servido de punto de partida y "alimento" del presente: del titulado *Historia de la vegetación y los paisajes de Toledo*, fruto de un Convenio de Colaboración entre la Diputación de Toledo y el CSIC; de dos más, titulados *Cambio climático y cultural en la península ibérica: una perspectiva geohistórica y paleoambiental* y *Socio-ecología, arqueología y geohistoria de los paisajes de montaña ibéricos: una mirada multidisciplinar*, editados ambos por la Universidad de Oviedo; de una monografía sobre un yacimiento medieval emblemático de Montes de Toledo, *La villa visigoda de Los Hitos (Arisgotas, Orgaz). Resultados de las investigaciones 2016-2020* editado por AUDEMA; del titulado *Arqueología, Hidrogeología y Medio Ambiente en la Edad del Bronce de La Mancha: la Cultura de las Motillas*, editado por el IGME; y, finalmente, de la monografía *Peatlands: Outstanding Witnesses of the Environmental Evolution of Southern Europe*, sobre turberas de Europa occidental, editada por MDPI.

A su vez, el desarrollo empírico y argumentativo de este libro, y del proyecto de referencia, han sido posibles gracias a su integración en diversos proyectos nacionales e internacionales, con temáticas parecidas y/o complementarias, en los cuales han participado los editores como miembros de los respectivos equipos de investigación y/o trabajo.

Queremos agradecer, por tanto, el honor de haber contado con nosotros en los siguientes proyectos: *The First Online Collaborative Global Assessment of Archaeological Knowledge on Land Use* (ArchaeoGLOBE Project - Award Number 1125210), financiado por la USNSF y dirigido por los Drs. Lucas Stephens y Erle Ellis de la University of Maryland Baltimore



County (EE.UU.); *Looking at the past to advocate for the future!* (ITN H020 TERRANOVA - grant agreement No 813904), cuyo investigador principal ha sido el Dr. Sjoerd Kluiving de la University of Amsterdam (Países Bajos), al amparo del European Union's Horizon 2020 research and innovation programme; *A comparative approach to climate, environment and society in Eurasia, 300-1900. Towards understanding the impact of climate on complex societies*, financiado por el Princeton Institute for International and Regional Studies (EE. UU.) y dirigido por los Drs. John Haldon, Nicola di Cosmo, Molly Green, Tim Newfield y Lee Mordechai; *Desarrollo de procedimientos para calcular el estado de conservación de ecosistemas herbáceos con componente turbófilo, o herbazales turbófilos, incluidos turberas básicas*, cuyo investigador principal ha sido el Dr. Antonio Martínez Cortizas (Universidad de Santiago de Compostela), financiado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; y, *Long-term drivers of adaptive capacity in Mediterranean conifers under global change: interglacial mountain refugia matter e Interglacial refugia in Western Mediterranean Mountains. Implications for montane conifers conservation*, desarrollados ambos en la Universidad de Granada bajo la dirección de la Dra. Francisca Alba Sánchez, financiados por la Consejería de Conocimiento, Investigación y Universidades de la Junta de Andalucía (P18-RT-4963) y el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (RTI2018-101714-B-I00), así como por el Proyecto (TED2021-132631B-I00) financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR.

También queremos extender nuestros agradecimientos a Ángel Gómez Manzaneque, director del Parque Nacional de Cabañeros, quien nos dio todas las facilidades habidas y por haber para la obtención de los permisos necesarios para desarrollar adecuadamente nuestros estudios paleoambientales en el parque. Por los mismos motivos, a Víctor Díez Urbano, jefe de sección de Vida Silvestre y Espacios Protegidos del Servicio de Medio Ambiente de la Dirección provincial de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Ciudad Real, quien con gran amabilidad nos facilitó los permisos para trabajar en algunos bonales y abedulares protegidos.

Por supuesto, no podemos pasar por alto nuestro más profundo agradecimiento a todos los autores que han participado en este libro: por su ilusión, por su disponibilidad asegurada desde el primer momento, por sus manuscritos y fotos, por su amistad. Sin cada uno de ellos este libro no hubiera sido posible. Tampoco debemos olvidar a Javier Nicolás Guzmán López Ocón, amigo y compañero, quien nos descubrió por primera vez la maravillosa naturaleza de los Montes de Toledo, culpable de meternos el gusanillo de querer trabajar e investigar en ellos.

A nuestras respectivas familias, por su apoyo constante y su cariño.

Los editores





# Índice

<b>Prefacio</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Montes de Toledo en la encrucijada: paisajes de supervivencia</b> .....	<b>11</b>
1.1. Paisajes culturales: transformación y resiliencia.....	11
1.2. La paleoecología. La huella del pasado.....	13
1.3. El clima, el fuego y el ser humano como agentes de transformación.....	15
1.4. Las montañas como laboratorios paleoecológicos avanzados.....	20
1.5. El deber de la conservación. Los paisajes como patrimonio .....	23
Bibliografía.....	30
<b>2 Biodiversidad en el Mediterráneo occidental y antropización</b> .....	<b>37</b>
2.1. Introducción.....	37
2.2. Las montañas como refugio de la biodiversidad.....	41
2.3. Biodiversidad y conectividad.....	44
2.4. Una perspectiva paleoecológica en la gestión y conservación de la biodiversidad.....	46
Bibliografía.....	54
<b>3 Ecología histórica: utilizando el pasado para gestionar el futuro</b> .....	<b>57</b>
3.1. Principios de la ecología histórica.....	57
3.2. Ecología histórica frente a otras disciplinas ecológicas .....	61
3.3. De la ecología histórica a la ecología y la paleoecología .....	64
Bibliografía.....	72
<b>4 Equilibrio, resistencia y resiliencia. Sostenibilidad y vulnerabilidad de los ecosistemas</b> .....	<b>75</b>
4.1. Resiliencia ecosistémica y socioecosistémica .....	75
4.2. Estabilidad ecológica, resiliencia y resistencia.....	78
4.3. Resiliencia, vulnerabilidad y sostenibilidad global .....	84
Bibliografía.....	87
<b>5 Marco geográfico y físico de los Montes de Toledo</b> .....	<b>89</b>
5.1. Un área de estudio cambiante. La importancia de llamarse "Montes de Toledo".....	89
5.2. Montes de Toledo: las sierras del centro peninsular.....	92
5.3. Red hidrográfica.....	108
5.4. Clima.....	110
5.5. La vegetación de los Montes de Toledo .....	113
Bibliografía.....	125

<b>6 Geología y geomorfología de los Montes de Toledo</b> .....	<b>127</b>
6.1. Contexto regional.....	127
6.2. Rasgos generales del relieve.....	129
6.3. Las unidades geomorfológicas de referencia.....	131
Bibliografía.....	140
<b>7 El paisaje vegetal de los Montes de Toledo</b> .....	<b>143</b>
7.1. La flora. De las hierbas a los grandes árboles.....	143
7.2. El paisaje vegetal. Biogeografía.....	148
7.3. Vegetación. Las principales formaciones vegetales.....	151
Bibliografía.....	196
<b>8 Los abedulares de los Montes de Toledo</b> .....	<b>199</b>
Bibliografía.....	210
<b>9 Los avellanos en Montes de Toledo</b> .....	<b>211</b>
9.1. Introducción.....	211
9.2. Distribución ibérica.....	212
9.3. Avellanos en los Montes de Toledo.....	214
9.4. El avellanar de Campillo.....	217
9.5. Protección del avellanar.....	220
Agradecimientos.....	220
Bibliografía.....	221
<b>10 Turberas, trampales y bonales en los Montes de Toledo</b> .....	<b>223</b>
10.1. Introducción.....	223
10.2. Caracterización y tipología.....	227
10.3. Estado de conservación y tipos de hábitats.....	236
10.4. Principales amenazas.....	262
10.5. Las turberas como reservorios de carbono.....	280
Bibliografía.....	282
<b>11 Las plantas en la cultura tradicional de los Montes de Toledo</b> .....	<b>287</b>
11.1. Introducción.....	287
11.2. Plantas alimenticias.....	288
11.3. Forraje para el ganado.....	291
11.4. Usos artesanales e industriales.....	292
11.5. Material vegetal para la construcción.....	296
11.6. Aprovechamiento medicinal y veterinario.....	297
11.7. Objetivo higiene: jabones, esencias y perfumes.....	301
11.8. Otros usos variados.....	302
Bibliografía.....	305
<b>12 Carboneo y carboneras en los Montes de Toledo</b> .....	<b>307</b>
12.1. Introducción.....	307
12.2. Algo de historia.....	309
12.3. La influencia de Madrid.....	314
12.4. El oficio.....	317
12.5. En la memoria.....	324
Bibliografía.....	325



<b>13</b>	<b>Los Montes de Toledo, un refugio para la fauna mediterránea</b> .....	<b>327</b>
	13.1. Importancia para la conservación faunística.....	327
	13.2. Fauna extinta.....	329
	13.3. Fauna vertebrada.....	340
	13.4. Fauna invertebrada.....	350
	Agradecimientos.....	356
	Bibliografía.....	357
<b>14</b>	<b>Avances en la investigación de la Edad del Bronce en La Mancha: el poblamiento en la periferia de los Montes de Toledo</b> .....	<b>359</b>
	14.1. Introducción.....	359
	14.2. Paleoeología: influencia del evento climático 4.2 ka cal. BP en el origen la Cultura de las Motillas.....	363
	14.3. Hidrogeología y geofísica: explicación de la distribución espacial de las motillas.....	366
	14.4. Astrofísica y antropología forense: descubrimiento de un culto solar prehistórico.....	370
	14.5. Arqueogenética: procesos de cambio social, movilidad y asimilación a finales del III milenio cal. BC al sur de la meseta.....	371
	14.6. Arqueología: nuevos tipos de yacimientos arqueológicos.....	374
	14.7. Arqueometalurgia: primera alabarda argárica en la Cultura de las Motillas.....	378
	14.8. Discusión y conclusiones.....	379
	Bibliografía.....	383
<b>15</b>	<b>Los bosques de los Montes de Toledo a través del tiempo: dinámica antrópica y paleoclimática</b> .....	<b>389</b>
	15.1. Introducción.....	389
	15.2. Neolítico Final. Primeras evidencias de producción.....	392
	15.3. Calcolítico.....	400
	15.4. El tránsito hacia la Edad del Bronce.....	408
	15.5. Edad del Bronce.....	409
	15.6. Edad del Hierro. La etapa del primer gran cambio.....	431
	15.7. Periodo romano.....	454
	15.8. Edad Media, la transformación definitiva.....	474
	15.9. Periodo cristiano. La Comarca Histórica de los Montes de Toledo.....	502
	15.10. Edad Moderna.....	528
	15.11. Edad Contemporánea. Del final del señorío al paisaje actual.....	556
	Bibliografía.....	585
<b>16</b>	<b>Historia del fuego en los Montes de Toledo</b> .....	<b>597</b>
	16.1. Fuego en la naturaleza, la naturaleza del fuego.....	597
	16.2. Reconstruyendo la historia del fuego. La mirada hacia el pasado.....	603
	16.3. Fuego en la Comarca Histórica de los Montes de Toledo. La rutina y el riesgo.....	608
	16.4. Las llamas del futuro. Paleofuegos para la gestión actual.....	620
	Bibliografía.....	622
<b>17</b>	<b>Los Montes de Toledo, tierra de refugio. El bosque que sobrevivió</b> .....	<b>625</b>
	17.1. Introducción.....	625
	17.2. Los Montes de Toledo: un enclave refugio singular a lo largo del tiempo.....	629
	Bibliografía.....	646



# Montes de Toledo en la encrucijada: paisajes de supervivencia

Reyes Luelmo Lautenschlaeger<sup>1</sup> • Sebastián Pérez Díaz<sup>2</sup> • José Antonio López Sáez<sup>3</sup>

## 1.1. Paisajes culturales: transformación y resiliencia

Los paisajes pueden contar muchas historias, pero es necesario aprender a escucharlas, entrenar la mirada, saber dónde buscar. Historias de perturbaciones y amenazas, historias de continuidad y crecimiento, historias de tumultuosas transformaciones... Avatares escondidos en el paisaje que contemplamos en la actualidad y que pueden rastrearse para construir una narración en la que el ser humano es un gran protagonista. Aunque a veces hoy parezca que nos hallamos muy lejos del mundo natural, nuestra relación con el medio siempre ha sido estrecha e intensa, y eso ha conducido a una inquebrantable unión entre la evolución del paisaje y la del ser humano.

Este libro presenta la historia del paisaje de la Comarca Histórica de los Montes de Toledo, desde el Neolítico hasta la actualidad. A través de sus páginas se van desenredando los hilos que han dado forma al particular conjunto mediterráneo que caracteriza esta comarca en nuestros días, y se va adentrando en el pasado de un paisaje tejido a base de fuego, de arado, de cambios climáticos, de reconfiguraciones en la vegetación, de resistencias y pervivencias, entre otras muchas cosas...

El paisaje es un concepto complejo cuya definición no ha dejado de evolucionar a medida que lo hacía la relación del ser humano con el entorno, haciéndose eco de las transformaciones en la historia de los pueblos. El paisaje puede definirse como el marco en el que tienen lugar las relaciones sociales y, al mismo tiempo es el resultado

---

1 ISEM, CNRS, Université de Montpellier, Montpellier, Francia.

2 Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria, Santander.

3 Grupo de Investigación Arqueología Medioambiental, Instituto de Historia, CCHS, CSIC, Madrid.

tangible de la interacción entre los seres humanos con el medio a lo largo de los años. Se compone de elementos físicos y a la vez cuenta con una importante carga subjetiva e interpretativa<sup>4</sup>.

El paisaje forma parte de las relaciones humanas y al estar tan íntimamente ligado a todas sus rutinas se convierte en patrimonio cultural, forma parte viva de la historia del ser humano, y constituye un rasgo elemental de su identidad. Pero la forma en la que se ha ido construyendo el paisaje ha cambiado a medida que evolucionaba la concepción del ser humano sobre el medio. Dicha concepción ha estado siempre sujeta a necesidades económicas, o decisiones políticas y sociales, y a construcciones culturales que han definido la ordenación de los recursos, la percepción del entorno y las formas de relación con el mismo.

Su intensa actuación ha convertido al ser humano en el principal agente transformador del paisaje, donde ha dejado una huella irreversible por medio de diversas estrategias de intervención y aprovechamiento del medio y los distintos usos dados a la tierra, que evolucionaban a medida que lo hacían las necesidades, las circunstancias y las posibilidades de los grupos humanos<sup>5</sup>.

Estas transformaciones de origen antrópico son especialmente visibles en la cuenca mediterránea, que se caracteriza por su extraordinaria variedad de hábitats, fruto de su diversidad geográfica, y por ser una de las áreas con mayor biodiversidad de todo el planeta, hasta el extremo de ser considerado uno de los "puntos calientes" de diversidad más relevantes y más complejos a nivel global, del que forma parte la Comarca Histórica de los Montes de Toledo, en las provincias de Toledo y Ciudad Real, en el centro de la península ibérica.

De este modo, la compleja geomorfología, las transformaciones históricas y los distintos procesos regionales en la cuenca mediterránea, han ido poniendo a prueba la capacidad de respuesta de las comunidades vegetales ante eventos muy variados. Ya fueran de origen natural o antrópico, las distintas perturbaciones han favorecido sólo a aquellas especies que han sido capaces de desarrollar estrategias para hacerles frente, garantizando el éxito y la resiliencia de los ecosistemas<sup>6</sup>.

El concepto de resiliencia comenzó a utilizarse en el ámbito de la ecología durante los años 60 y 70 del siglo XX, definiéndose en la actualidad como la capacidad de un ecosistema de absorber la perturbación y reorganizarse, recuperando un estado de equilibrio que le permita mantener su identidad y sus funciones (véase capítulo 4 para más detalles).

---

4 Orejas Saco del Valle *et al.* (2002); Añón (2012); Sanz Herráiz (2012); Sotelo Navalpotro (2015).

5 Convenio Europeo del Paisaje (2000); Mitchell (2003); Ayuso y Delgado (2007); Mercuri *et al.* (2010); Widgren (2012); Sotelo Navalpotro (2015); Vanwalleghem *et al.* (2017); Stephens *et al.* (2019).

6 Médail y Diadema (2009); Arianoutsou *et al.* (2012); Mori (2016); Batllori *et al.* (2017); Keeley y Pausas (2019).



Lo más común es que las múltiples perturbaciones posibles, y las distintas y complejas respuestas que se pueden desencadenar configuren un escenario de estabilidad nuevo, diferente al original, y al que el ecosistema se encamine tras cruzar un determinado límite o umbral.

Es importante conocer cuál es el estado real de la resiliencia de un ecosistema, y cuáles son los elementos que le hacen más vulnerable o más resiliente, pues la presencia y estado de diversos taxones traerá consigo diferentes estrategias de adaptación frente a la perturbación. Cuanto más compleja sea esta diversidad, más difícil resultará la predicción respecto a la respuesta, lo que complica las labores de gestión. Por esta razón, comprender la forma en la que los paisajes actuales se han construido a través del concurso de fuerzas naturales y antrópicas, puede ayudar a entender las posibles reacciones de la naturaleza ante los cambios que se avecinan, lo que permitiría predecir sus efectos sobre la vegetación y tomar medidas, tanto en un futuro cercano, como a más largo plazo<sup>7</sup>.

## 1.2. La paleoecología. La huella del pasado

Para entender los riesgos que hoy en día enfrentan paisajes y ecosistemas, y afrontar aquellos que pudieran surgir en un futuro próximo, es necesario comprender primero cuáles han sido las dinámicas que han marcado su evolución, partiendo de una perspectiva multidisciplinar. Desde los años 80 del siglo XX, un número cada vez mayor de estudios ha llamado la atención sobre la imposibilidad de entender los cambios en el paisaje sin tener en cuenta la suma de las complejas relaciones entre el ser humano y el medio, el contexto climático, y las transformaciones sociales<sup>8</sup>.

Para llevar a cabo esta aproximación a la manera en la que el ser humano percibe el entorno y lo transforma en base a su percepción es posible y necesario acudir a la ecología. Esta aporta datos ambientales muy precisos, pero, salvo excepciones, no se adentra en el pasado más que unas cuantas décadas. Las evidencias obtenidas deben complementarse necesariamente con el conocimiento derivado de la documentación histórica, que suele ofrecer información de alta precisión, en el mejor de los casos, aunque con ciertos sesgos. Estos pueden derivar de la subjetividad y la narrativa del autor, representando o excluyendo diferentes realidades en base a las circunstancias e intereses, propios o de los promotores de las obras, o bien por otras razones de subjetividad inconsciente, sin que por ello haya que despreciar tan valiosos registros<sup>9</sup>.

Ambos recursos pueden dar respuesta a estos interrogantes, pero cuentan con evidentes carencias. La mirada debe trascender las limitaciones de la escala humana presente

---

<sup>7</sup> Walker *et al.* (2004); Walker y Meyers (2004); Folke (2006); Gil Romera *et al.* (2010); Leslie y McCabe (2013); McLauchlan *et al.* (2014); Kouba *et al.* (2015); Bradtmöller *et al.* (2017); Davies *et al.* (2018); Willis *et al.* (2018).

<sup>8</sup> Orejas Saco del Valle (1996); Simpson *et al.* (2001); Davies y Bunting (2010); Rull (2017).

<sup>9</sup> Domínguez Castro *et al.* (2010, 2012); Moreno *et al.* (2017); Izdebski *et al.* (2018); Rockman y Hritz (2020).

y adentrarse en el pasado con una aproximación a largo plazo, prestando atención a la evolución de los ecosistemas, sin perder de vista los conjuntos limitados en el tiempo y en el espacio, pues es posible que la pervivencia en el presente de una determinada especie se explique por dinámicas ecosistémicas que se extienden mucho tiempo hacia el pasado. Atendiendo a ello, la mejor herramienta, la única con resolución suficiente y un alcance temporal amplio, es la paleoecología. Los estudios paleoecológicos centran su labor en la reconstrucción de las condiciones ecológicas del pasado y en la evolución de los ecosistemas a lo largo del tiempo, lo que permite discernir con perspectiva diacrónica la importancia que los distintos agentes naturales y/o antrópicos pudieron tener en las transformaciones observadas, así como en sus pautas evolutivas a corto y largo plazo<sup>10</sup>.

Una de las principales disciplinas de la paleoecología es la paleobotánica, cuyo objeto de estudio son los restos vegetales fósiles, y cuyo fin es ampliar el conocimiento acerca de la evolución de la vegetación y los factores que han intervenido en ella –naturales o antrópicos– así como las adaptaciones y respuestas que han surgido ante las distintas perturbaciones.

Entre los diferentes tipos de microrrestos fósiles –es decir, aquellos que requieren de material óptico de apoyo para poder ser analizados debido a su pequeño tamaño– presentes en el sedimento se encuentran los granos de polen y las esporas, que reflejan la vegetación del entorno, así como distintos microfósiles de naturaleza no polínica, que actúan como reflejo de las condiciones ambientales del momento en que fueron incorporados al sustrato. Todos ellos son actualmente objeto de estudio de la palinología, la cual, aplicada al registro fósil procedente de contextos naturales como turberas, lagunas o sedimentos marinos recibe el nombre de paleopalínología mientras que, cuando se trata de un estudio aplicado a un yacimiento arqueológico, se denomina arqueopalínología. Junto a los palinomorfos también es posible hallar otros elementos como fitolitos, micro-carbones y diatomeas, que aportan información sobre la dinámica del propio depósito, o acerca de los eventos de incendio acaecidos en el entorno, entre otras cosas<sup>11</sup>.

En la península ibérica esta disciplina tomó fuerza a partir de la década de los años 50 del pasado siglo, siendo la Cova del Toll, en Barcelona, la primera intervención arqueológica que contó con un estudio palinológico en España, llevado a cabo por Donner y Kurten (1958) y retomado posteriormente por Menéndez Amor y Florschütz (1962). La cueva de El Otero fue el segundo estudio arqueopalínológico publicado, y desde entonces se han ido diversificando las líneas de investigación, las técnicas y las posibilidades, dando lugar a una significativa cantidad de interesantes estudios palinológicos en este territorio<sup>12</sup>.

---

**10** Birks (1993); López Sáez *et al.* (2003); Vegas Vilarrúbia *et al.* (2011); Conedera *et al.* (2017); Huntley *et al.* (2017); Capotondi *et al.* (2021).

**11** López Sáez *et al.* (2003); Petit *et al.* (2008).

**12** Donner y Kurten (1958); Menéndez Amor y Florschütz (1962); Leroi Gourhan (1966).

Esta disciplina, de carácter necesariamente interdisciplinar, es la que más claramente ha permitido entender los distintos factores de cambio en un ecosistema y el impacto en el medio de distintas actividades realizadas por el ser humano a lo largo del tiempo. A su vez, ha aportado herramientas concretas para construir políticas de conservación, que eviten o reduzcan la pérdida de biodiversidad prevista en los escenarios futuros, aun cuando estos no cuenten con un análogo exacto en el pasado. Herramientas que también aporta la arqueología, que con su larga escala temporal permite colocar la acción del ser humano en su lugar y aporta contexto acerca de la interacción entre este y el cambio del paisaje<sup>13</sup>.

### 1.3. El clima, el fuego y el ser humano como agentes de transformación

Los resultados de los estudios paleoecológicos indican que las perturbaciones naturales, y en concreto los parámetros climáticos, han sido hasta tiempos muy recientes los principales agentes de transformación de la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas a lo largo del tiempo<sup>14</sup>.

El clima ha tenido una implicación directa sobre la evolución de sociedades y ecosistemas, impulsando diferentes respuestas según las condiciones ambientales. En algunos casos, las transformaciones se han producido de forma gradual, por lo que la adaptación ha sido paulatina, mientras que los cambios climáticos abruptos exigen una mayor agilidad de respuesta, normalmente simultánea a estos, siendo perceptibles al mismo tiempo en distintos lugares del mundo. A pesar de dicha sincronía, se impone tener en cuenta dinámicas y respuestas locales, pues no todos los ecosistemas reaccionan de igual manera ante la misma perturbación<sup>15</sup>.

También la capacidad de respuesta de la humanidad frente a los cambios climáticos ha variado, aunque aún no se conoce en profundidad hasta qué punto es posible hacerles frente. De las distintas respuestas dependerá la incidencia y el alcance que dicho cambio climático pueda llegar a tener sobre una comunidad antrópica, sin que todos deriven necesariamente en una crisis. Por esta razón es esencial conocer los cambios climáticos pretéritos, para entender las dinámicas del presente y enfrenar las transformaciones climáticas del futuro aprovechando todas las herramientas culturales, tecnológicas y políticas<sup>16</sup>. Es necesario considerar que no todos los cambios climáticos abruptos del pasado presentan la misma temporalidad –unos se produjeron a escala anual, otros cada década, y otros a un ritmo centenario, o milenario–, ni todos tuvieron el mismo origen o igual alcance en distintos puntos del planeta.

---

**13** Walker *et al.* (2004); López Sáez *et al.* (2009); Pérez Díaz *et al.* (2016); Shaw (2016); Hoelle y Kawa (2021); Rick y Sansweiss (2022).

**14** Allen *et al.* (2015); Hale *et al.* (2016); Batllori *et al.* (2017); Marquer *et al.* (2017); Rull (2017).

**15** Dorado Valiño *et al.* (2002); Magny (2004); Lillios *et al.* (2016); López Sáez *et al.* (2017); Di Rita *et al.* (2018).

**16** Folke y Gunderson (2006); Haldon *et al.* (2018); Izdebski *et al.* (2018); Rockman y Hritz (2020); Xu *et al.* (2020).







1.1. Vista de la sierra de los Bueyes desde el ramal del camino de Villarta de los Montes a Puebla de Don Rodrigo a su paso por la sierra de los Pinales hacia la garganta de los Membrillos.

En definitiva, diagnosticar tales eventos climáticos en el registro fósil, aunque se plantea como una tarea compleja, tiene un indudable interés que trasciende más allá de su potencial efecto sobre los ecosistemas y las comunidades humanas, pues conduce irremisiblemente a la comprensión de las pautas evolutivas y los mecanismos de resiliencia –vegetal y antrópica– que se desencadenaron.

La interacción de los grupos de cazadores-recolectores paleolíticos y mesolíticos con el entorno dejó ya una reconocible, aunque discreta, impronta en el medio en distintos puntos del planeta, pero desde el establecimiento de las sociedades agrícolas en el Neolítico, el ser humano ha adquirido un incuestionable protagonismo como agente transformador del paisaje, tanto a nivel local como a escala global, algo muy visible en los Montes de Toledo, como este estudio ha podido comprobar. La adopción de la economía de producción, y los cambios que desencadenó en los modos de vida, supusieron una transformación en la manera en que las comunidades humanas se relacionaban con el entorno, dando lugar a modificaciones evidentes a lo largo del tiempo que han dejado visible huella<sup>17</sup>.

Junto a la agricultura, las labores de pastoreo tienen un poderoso impacto en el medio. La península ibérica es un buen ejemplo de la importancia del papel histórico de la ganadería en el modelado de los paisajes, en concreto su variedad trasterminante y trashumante. Este desplazamiento constante de los rebaños es un modelo de aprovechamiento que permite una fácil adaptación a la orografía dominante y un uso mucho más eficiente de los pastos según su productividad estacional y altitudinal<sup>18</sup>.

Estas acciones sobre el medio están determinadas por factores como la configuración social o el modelo económico, el contexto político, la capacidad tecnológica, o bien puede tratarse de razones culturales que condicionen la dieta, así como de la forma de interactuar con el medio o de tratar con otras sociedades. El proceso de ningún modo es sencillo o lineal. Se producen avances y regresiones que tienen consecuencias directas e indirectas sobre el entorno, dependiendo del grado de complejidad de las sociedades, así como de su capacidad de adaptar el paisaje a su cultura y a sus circunstancias<sup>19</sup>.

Son especialmente llamativos los cambios producidos como consecuencia de las dinámicas antrópicas desde finales del siglo XVIII y comienzos del XIX. La industrialización favoreció una intensificación de la intervención sobre el medio, que multiplicaría los efectos de la explotación del mismo, siendo especialmente destacable la deforestación, la homogeneización de la vegetación, y los cambios en los usos del suelo. La industrialización del modelo agroganadero y el abandono del pastoreo trashumante, o la diversificación

---

**17** McMichael (2001); Kaplan *et al.* (2009); Shaw (2016); Stephens *et al.* (2019); Deza Araujo *et al.* (2020); Rick y Sandweiss (2020).

**18** Simpson *et al.* (2001); Ispikoudis y Chouvardas (2005); Pyne (2009); Manzano y Casas (2010).

**19** Mercuri *et al.* (2010); Stump (2010); Vanwalleghem *et al.* (2017); Vázquez Grandón *et al.* (2018).

de los distintos modos de transporte y comunicaciones durante la Edad Contemporánea, son algunos de los factores que trajeron consigo una profunda transformación en el viejo modelo rural. Como consecuencia durante el siglo XX, se abandonaron muchas de las tierras en explotación, y se produjo un desplazamiento de la población hacia el mundo urbano, favorecido, entre otras cosas, por distintos cambios políticos y sociales<sup>20</sup>.

Esta intensificación en la forma en la que la humanidad interactuaba con el medio ha llevado a varios autores a plantear la existencia de una nueva etapa en la historia geológica del planeta, marcada principalmente por la influencia antrópica, el denominado Antropoceno<sup>21</sup>. El intenso debate acerca del origen de esta etapa, ha llevado a algunas voces a señalar el Paleolítico como punto de partida, pues la impronta del ser humano y, sobre todo sus consecuencias sobre el medio, no se ciñen a unas pocas décadas en las que se intensifica la actividad industrial, como demuestran los distintos estudios paleoecológicos. Por eso no es posible entender la historia de la vegetación separada de la historia del ser humano, un relato entre cuyos protagonistas se sitúa por derecho propio el fuego, que pronto se reveló como la más eficiente herramienta de gestión del medio<sup>22</sup>.

El fuego es una de las principales fuerzas transformadoras del paisaje, que actúa directamente sobre la composición, distribución y dinámica de la vegetación, dando forma a los biomas, manteniendo o transformando sus estructuras y funciones. Es un elemento que se encuentra presente de forma natural en prácticamente todo el planeta, pero también puede tener un origen antrópico. El ser humano se ha convertido en el principal promotor del fuego, hasta el punto de constituir una verdadera pareja evolutiva con este. Por esta razón no debe ser percibido como una trágica y desastrosa perturbación, sino como un proceso intrínseco a los ecosistemas, particularmente a los mediterráneos, que ha ayudado a configurar<sup>23</sup>.

Por otro lado, aunque es más sencillo pensar en la relación activa entre el ser humano y el fuego, también la reducción de algunas de las actividades antrópicas, o su ausencia completa, puede producir cambios en el régimen de incendios. Los esfuerzos por suprimir el fuego, o el abandono de los campos de cultivo y los pastos derivado del éxodo rural acaecido durante el siglo XX, por ejemplo, implican un aumento en la carga de combustible y la recuperación de especies de alta inflamabilidad, que facilitan la expansión de los incendios. También los nuevos modelos de urbanización, que han proliferado ocupando espacios en la interfaz urbano-forestal, pueden suponer un elemento de aceleración de los eventos de fuego.

---

**20** Diadema y Médail (2006); Moreno *et al.* (2017); Vanwallegghem *et al.* (2017).

**21** Crutzen (2002).

**22** Turner *et al.* (2008); Pyne (2009); Mercuri *et al.* (2010); Vegas Vilarrúbia *et al.* (2011); Shaw (2016); Stephens *et al.* (2019); Hoelle y Kawa (2021).

**23** Caldararo (2002); Whitlock *et al.* (2003); Tinner *et al.* (2005); Pausas *et al.* (2008); Vanniére *et al.* (2011); Iglesias y Whitlock (2014); Montiel Molina y Galiana Martín (2016); Vanniére *et al.* (2016).

Todas estas interacciones, contradicciones y consecuencias derivadas de una larga relación entre la naturaleza y el ser humano dejan una huella visible en las reconstrucciones paleoambientales, independientemente del escenario sobre el que se implementen. Y de entre todos, el mejor lugar para llevar a cabo dichos estudios son las montañas, pues son enclaves complejos, con una relación intensa con las comunidades antrópicas, y al mismo tiempo son sensibles a cualquier alteración que se produzca sobre ellas<sup>24</sup>.

#### 1.4. Las montañas como laboratorios paleoecológicos avanzados

Áreas marginales, espacios aislados y de difícil acceso, casi inabarcables, asociadas a un discurso de conquista, de peligro y de aventura, las zonas de montaña son áreas en las que la vida se ve limitada por su compleja orografía, el rigor del clima y la severidad de unas dinámicas particulares que, sin embargo, hacen de estos enclaves espacios con una gran biodiversidad. Son precisamente estas características las que vuelven más vulnerables a los ecosistemas montañosos frente a los cambios climáticos y al impacto antrópico, los dos factores que más han influido en la evolución de las poblaciones vegetales en estos lugares<sup>25</sup>, dándoles protagonismo como refugio y enclaves de explotación.

Las montañas, especialmente en el sur de Europa, han sido un importante refugio para ciertas especies durante los cambios climáticos acaecidos a lo largo del Cuaternario, tanto durante los ciclos glaciares como los interglaciares. Ante el endurecimiento de las condiciones ambientales, una de las respuestas adaptativas de la vegetación ha sido la migración, y las montañas ofrecen un escenario donde las poblaciones para las que el ambiente se ha vuelto desfavorable pueden desplazarse en función del gradiente altitudinal. De este modo dichas poblaciones tienen la oportunidad de acogerse a entornos en los que pueden sobrevivir de acuerdo a sus exigencias térmicas, ajustándose en altitud a las laderas según la situación, las características de cada espacio, y las necesidades de cada especie<sup>26</sup>.

El concepto de refugio ha evolucionado con el tiempo desde que fuera introducido en 1846 por Edward Forbes<sup>27</sup>. Actualmente el término refugio define a los enclaves en los que, de forma natural, esto es, sin mediación antrópica, los componentes de la biodiversidad pueden sobrevivir durante fases climáticas adversas, gracias a que estos espacios, de gran heterogeneidad microclimática en general, disociándose de la tendencia regional conservan condiciones, tanto hídricas como climáticas, favorables para ciertas especies.

---

**24** Montiel Molina (2003a); Pausas *et al.* (2008); Jiménez Moreno *et al.* (2013).

**25** Pérez Díaz *et al.* (2016); Robles López *et al.* (2017); Luermo Lautenschlaeger *et al.* (2018); Allende Álvarez *et al.* (2020); Perrigo *et al.* (2020).

**26** Schönswetter *et al.* (2005); Vegas Vilarrúbia *et al.* (2011); Krebs *et al.* (2019).

**27** Forbes (1846).





1.2. Campo de cultivo de avena en las inmediaciones del despoblado de Malamedna (Hontanar). En segundo término, vista de un encinar semi-adehesado con pasto abierto bajo los árboles. Al fondo se distingue la vegetación cerrada no intervenida del piso mesomediterráneo en la sierra del Puerco.