

**Observatorio Medioambiental**

ISSN: 1139-1987

<http://dx.doi.org/10.5209/OBMD.62659>EDICIONES  
COMPLUTENSE

## Itinerario didáctico, ambiental y cultural por Valdemorillo (Madrid)

Haday López Portillo<sup>1</sup>; Manuel García-Rodríguez<sup>2</sup>; Julio Merino García<sup>3</sup>

Recibido: 8 de octubre del 2018 / Enviado a evaluar: 11 de octubre del 2018 / Aceptado: 21 de noviembre del 2018

**Resumen.** Se describe un itinerario didáctico, ambiental, y cultural por la zona sur de Valdemorillo (Madrid). Su objetivo es promover la educación ambiental y ser útil a profesores y educadores de distintas disciplinas y niveles educativos. El artículo trata los conceptos de “itinerario didáctico”, “itinerario cultural”, “Patrimonio” y “turismo cultural”. Pretende poner de manifiesto la utilidad de los itinerarios para la educación formal y no formal. Propone una ruta que detalla los recursos geológicos, hidrologicos, los ecosistemas, la flora y la fauna. Al final sugiere unas actividades a desarrollar para educadores.

**Palabras clave:** Itinerario didáctico; itinerario cultural; Patrimonio Natural; Patrimonio Cultural; Valdemorillo; geología; ecología; fauna.

## [en] Didactic, environmental and cultural itinerary through Valdemorillo (Madrid)

**Abstract.** This article deals with the description of a didactic, environmental and cultural itinerary/excursion around the south of Valdemorillo, Madrid. Its objective is to promote environmental education; it will be useful to teachers and educators of disciplines and educational levels. The article deals with the concepts “didactic itinerary”, “cultural itinerary”, “Heritage”, “cultural tourism”. It aims to demonstrate the usefulness of itineraries for formal and non-formal education. The excursion details geological, hydrological, ecosystems, flora and fauna resources. At the end of it we’ll suggests some activities to develop educators.

**Key words:** Didactic itinerary; cultural itinerary; Natural Heritage; Cultural Heritage; Valdemorillo; geology; ecology; fauna; cultural excursion.

<sup>1</sup> Departamento de Tecnología Industrial Universidad Alfonso X el Sabio.  
E-mail: hadaylp@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Analíticas. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).  
E-mail: manu.garo@ccia.uned.es

<sup>3</sup> Departamento de Tecnología Industrial Universidad Alfonso X el Sabio.  
E-mail: jlmergar@uax.es

## [fr] Itinéraire didactique, environnemental à Valdemorillo (Madrid).

**Résumé.** Description d'un itinéraire didactique, environnemental et culturel dans la zone sud de Valdemorillo (Madrid) dont l'objectif est de promouvoir l'éducation environnementale et d'aider dans leur pratique les professeurs et éducateurs de différentes disciplines et niveaux éducatifs. L'article porte sur les concepts de "itinéraire didactique", "itinéraire culturel", "patrimoine" et "tourisme culturel". Il a pour objectif d'être utilisé dans le cadre des programmes scolaires et autres activités de loisirs. Un parcours est proposé détaillant les ressources géologiques, hydrologiques et les écosystèmes, la flore et la faune. Il suggère également des activités à mettre en place par les éducateurs.

**Mots clés:** Itinéraire didactique; itinéraire culturel; Patrimoine Naturel; Patrimoine Culturel; Valdemorillo; écologie; géologie; faune.

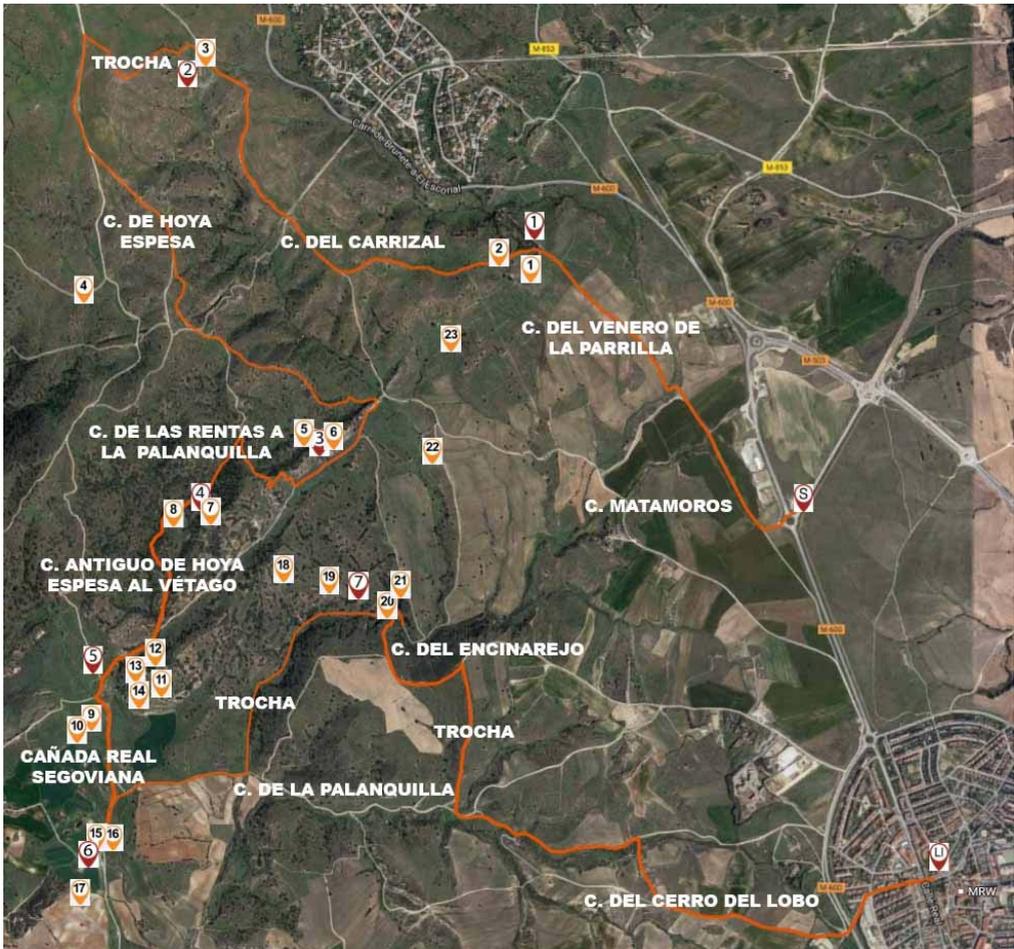
**Cómo citar.** López Portillo, H., García-Rodríguez, M. y Merino García, J. (2018): Itinerario didáctico, ambiental y cultural por Valdemorillo (Madrid). *Observatorio Medioambiental*, 21, 187-210.

**Sumario.** 1. Introducción. 1.1. Salidas al campo e itinerarios didácticos. 1.2. Patrimonio Natural y Cultural, itinerarios culturales, turísticos y didácticos. 2. Geología. 2.1. Historia geológica. 2.2. Hidrología e hidrogeología. 2.3. Itinerario geológico. 3. Ecología. 3.1. Itinerario ecológico. 3.1.1. Barbechos y secanos. 3.1.2. Plantaciones de pino Piñonero. 3.1.3. Encinar sobre arenas. 3.1.4. Sotos y riberas. 4. La fauna. 4.1. Inventario de fauna. 4.2. Especies protegidas y problemática. 5. Espacios naturales protegidos del entorno. 6. Actividades didácticas. 6.1. Itinerario geológico. 6.2. Itinerario ecológico, botánico y faunístico. 7. Conclusiones. 8. Bibliografía.

## 1. Introducción

El aprovechamiento tradicional, silvícola, agrícola y ganadero, transformó el monte de Valdemorillo en un mosaico de encinares, dehesas, pastos y cultivos que constituyen un valioso legado paisajístico y cultural (López Portillo et al., 2017). La existencia de una red de caminos históricos permite conocer y disfrutar la elevada diversidad natural de ese municipio. El itinerario recorre unos 18 kilómetros de caminos haciendo 7 paradas. La Figura 1 ilustra el itinerario y la descripción de todos los puntos se presentan en una tabla 1. Trata los recursos geológicos, hidrológicos, los ecosistemas, y la flora y fauna. Además ubica otros recursos patrimoniales. La ruta se puede utilizar como una guía de campo en excursiones y al final sugiere algunas actividades.

Figura 1. Itinerario propuesto<sup>4</sup>.



Fuente: Elaboración propia.

<sup>4</sup> Caminos (texto en blanco), paradas (puntos rojos) y puntos de interés (en color naranja). Los puntos interés naranjas se corresponden con los distintos elementos que se explican en las paradas, o con los elementos que figuran en el catálogo de bienes patrimoniales municipal.

Tabla 1. Paradas (Pa) y puntos de interés (P.In).

Pa./P.In.	Elementos de interés	Descripción	
1.1	FORTÍN REPUBLICANO Nº 8. Guerra Civil Española. 1936-1939	Fortín y trinchera republicanos que forma parte de la línea de casamatas conocida como "Plan 69-B". Área B. Protección general (nº 63 del Catálogo).	
1.2	CANTERA DE BUENAVISTA.	Explotación de tierras refractarias. Gravas arenas areniscas y arcillas. Caolinita, Illita. Calizas, dolomias y margas, calcarenitas y areniscas del Cretácico Superior.	
2.3	CANTERA CERRO BOLSERO	Explotación de ortogneises glandulares y granitos. La última autorización que nos consta es del año 1995.	
P.In.4	CAMINO DE LOS PANADEROS	No se propone una parada simplemente se pretende hacer una mención al nombre del camino que puede hacer alusión al comercio de pan entre la zona cerealista y el pie de sierra.	
3.5	CANTERA DE HOYA ESPESA	Explotación de calizas, dolomias y margas, areniscas, gravas, arenas, areniscas y arcillas. La última autorización que nos consta es para los años 1969-1971.	
3.6	FORTÍN REPUBLICANO Nº 10 Y SISTEMA DE TRINCHERAS. GUERRA CIVIL Española. 1936-1939	Fortín Republicano que también forma parte de la línea de casamatas conocida como "Plan 69-B". Área B. Protección general (nº 65 del Catálogo).	
4.7	CUEVAS DE LA GUERRA CIVIL. 1936-1939	Cueva realizada en el afloramiento calizo. Área B. Protección general (nº 67 del Catálogo). Está habitada por murciélagos cavernícolas protegidos y afectados gravemente por las visitas a la cueva. Su supervivencia depende en gran medida de que no se entre en la cueva.	
4.8	CAMINO ANTIGUO DE HOYA ESPESA AL VÉTAGO. Moderno-Contemporáneo.	Camino antiguo empedrado relacionado con las explotaciones de cal denominado de la Barranquilla y que va de Hoya Espesa al Vétago. Área B. Protección general (nº 51 del Catálogo).	
5.9	CONJUNTO DE HORNOS EL VÉTAGO. Siglo XVI al XX.	Conjunto de 15 hornos de cal y de cerámica (teja/ladrillo). La toponimia de vétago proviene del latín Vittacos, Vetracus, Vetlacus o Vettagus, con referencia a terrenos moteados por vetas de cal. Estos caminos estuvieron muy activos en el siglo XVI. Área B. Protección general (nº 20 del Catálogo).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Paradas (Pa) y puntos de interés (P.In). Continuación.

Pa./P.In.	Elementos de interés	Descripción	
5.10	EL VÉTAGO	Canteras de caliza y hornos de cal. El último horno de caliza, cal y material refractario se autorizó en 1958	
5.11	CERRO DEL CASTILLEJO. Hierro II y medieval	Castro celtibérico y poblado medieval. También hay un silo medieval y un resto de murete de la misma factura. Su estructura se ha utilizado como fortín por los republicanos en la Guerra Civil Española. Área A. Protección integral (nº 19 del Catálogo).	
5.12	POLVORÍN DEL CERRO DEL CASTILLEJO. Guerra Civil Española. 1936-1939.	Podría tratarse de un polvorín y de almacenes relacionados con los búnker que hay por la zona. Área B. Protección general (nº 57 del Catálogo).	
5.13	FORTÍN REPUBLICANO Nº 1 (CERRO DEL CASTILLEJO). Guerra Civil Española. 1936-1939	Pertenece a la línea de casamatas conocida como "Plan 69-B". Éste se denomina nido del vértice Lijaz. Área B. Protección general (nº 55 del Catálogo)	
5.14	FORTÍN REPUBLICANO Nº 2 (CERRO DEL CASTILLEJO). Guerra Civil Española. 1936-1939	Forma parte de la línea de casamatas "Plan 69-B". Área B. Protección general (nº 56 del Catálogo).	
6.15	MOJÓN DEL CAZADERO REAL Nº 1. 1793	Mojón que marca el límite de un vedado de caza de Carlos IV de Borbón, "el cazador". Área B. Protección general (nº 52 del Catálogo).	
6.16	MOJÓN CON LOCULI.	Paralelepípedo con un loculi circular horadado en su interior. Puede estar asociado a La Mesta. Área B. Protección general (nº 50 del Catálogo).	
6.17	LA TARAMA. Prehistórico	Yacimiento de época Prehistórica. Zona de aprovechamiento de sílex. Área C. Protección cautelar (nº 2 del Catálogo).	
7.18	FORTÍN REPUBLICANO Nº 11. Guerra Civil Española 1936-1939	Forma parte de los fortines del "Plan 69-B". Área B. Protección general (nº 66 del Catálogo).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Paradas (Pa) y puntos de interés (P.In). Continuación.

Pa./P.In.	Elementos de interés	Descripción	
7.19	MOJÓN DEL CAZADERO REAL Nº 3. 1793	Pertenece a uno de los cotos de Carlos IV de Borbón, "el Cazador". Presenta inscripción por ambas caras. Área B. Protección general (nº 54 del Catálogo).	
7.20	CERRO DE LOS GRANITOS.	Canteras de áridos, calizas y bolos de granitos	
7.21	BOLO DE GRANITO CON MARCA DE BARRENA	Bloque de granito con marcas de barreno.	
7.22	MOJÓN DEL CAZADERO REAL Nº 2. 1793	Marca el límite de un vedado de caza de Carlos IV de Borbón. Área B. Protección general (nº 53 del Catálogo).	
7.23	FORTÍN REPUBLICANO Nº 9. Guerra Civil Española. 1936-1939	Forma parte de los fortines del "Plan 69-B". Área B. Protección general (nº 64 del Catálogo).	

Fuente: Elaboración propia.

### 1.1. Salidas al campo e itinerarios didácticos

En España las salidas al campo empiezan a consolidarse como parte de la investigación geográfica a finales del siglo XVIII. Entre 1876-1936 La Institución Libre de Enseñanza, en particular Francisco Giner de los Ríos, son una referencia imprescindible en el estudio histórico de los itinerarios didácticos (Sousa et al., 2016) Hoy los itinerarios didácticos son una de las estrategias de investigación, didácticas, y prácticas, tanto en las Ciencias Sociales como en las Naturales, en todos los niveles educativos. Como recurso didáctico deben estar integrados en un diseño curricular determinado, y relacionados con los objetivos, los contenidos, las actividades, y la evaluación (Cambil Hernández, 2010). Son útiles en el campo de la Geología, Geografía, Ecología, Sociología, o la didáctica relativa al Patrimonio Histórico, Natural y Cultural. Además tienen múltiples aplicaciones en la educación de calle, animación sociocultural, inserción social, y en la educación ambiental.

Existen numerosos libros de texto de aplicación a los distintos niveles formativos, así como múltiples publicaciones donde se establece la relación entre la educación ambiental y su utilidad (García-Rodríguez y Sampedro Rodríguez, 2010).

## 1.2. Patrimonio Natural y Cultural, itinerarios culturales, turísticos y didácticos

El concepto de Patrimonio está vinculado a la búsqueda de las raíces profundas y al legado común (Díaz Cabeza, 2010), por ello los elementos naturales, históricos y culturales, no pueden desligarse fácilmente. Habitualmente ha estado muy asociado a elementos monumentales como templos (catedrales, mezquitas etc.) y conjuntos arqueológicos (castillos, yacimientos, etc.), y menos con la geología, la fauna y la flora (Morales Miranda, 1998), o con la diversidad genética, los caminos tradicionales, el folklore o la gastronomía. Durante las dos últimas décadas se ha producido una evolución en la concepción tradicional del Patrimonio que se ha recogido en diversas normas nacionales e internacionales (Blánquez y Celestino, 2012). Se ha trascendido la consideración del monumento, o el sitio natural estrictamente delimitado como el elemento patrimonial por antonomasia, para sustanciar el patrimonio como algo más amplio. La UNESCO materializó esta evolución en el ámbito global a través de figuras como centros, barrios y poblaciones históricas, y paisajes e itinerarios culturales. Estas nuevas figuras con categoría patrimonial realzan y armonizan, antiguos y nuevos elementos, como bienes integrantes del patrimonio (ICOMOS, 2008).

La voluntad de generar dinámicas que promuevan la puesta en valor de los bienes patrimoniales, la creación de conciencia identitaria (López et al, 2006), y un desarrollo basado en los recursos territoriales endógenos (Cambil Hernández, 2010), ha dado diversas definiciones de itinerario cultural, ruta turístico-cultural, y turismo cultural. Las excursiones con objetivos educativos podrían enmarcarse dentro del turismo cultural según la definición de turismo cultural de la Organización Mundial del Turismo (1985), *“aquel que se produce por motivos culturales: estudio, festivales, eventos artísticos, sitios, monumentos, naturaleza, arte, folklore, peregrinación... para satisfacer la necesidad de diversidad, orientado a elevar el nivel cultural, obtener nuevos conocimientos o vivir nuevas experiencias”*.

Uno de los objetivos de este artículo es promover la educación ambiental, la reflexión sobre los impactos negativos que pueda tener la excursión que se propone sobre el Patrimonio Natural y Cultural, así como la toma de conciencia y la sensibilización, para que aquellos que lo realicen tomen sencillas medidas para evitarlos. La afluencia de visitantes que conlleva el desarrollo del turismo puede acarrear consecuencias nefastas para el patrimonio, siendo la industria turística es la tercera causa de la degradación del Patrimonio (UNESCO, 2005).

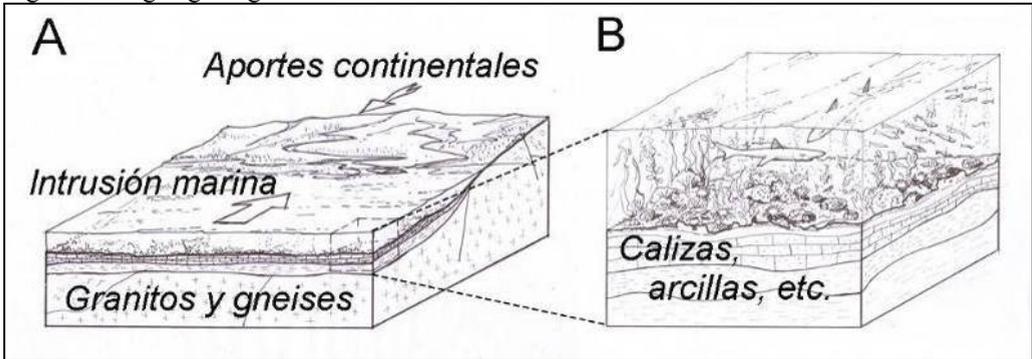
## 2. Geología

### 2.1. Historia geológica

El itinerario discurre por las estribaciones centro-meridionales de la Sierra del Guadarrama y forma parte de la sub-meseta meridional o Cuenca del Tajo. El relieve es moderadamente accidentado y se desarrolla sobre materiales ígneo-metamórficos y sedimentarios. Nos remontaremos algunos millones de años atrás para conocer cómo empezó a configurarse el macizo rocoso que actualmente configura el entorno de Valdemorillo y Villanueva de la Cañada.

Hace unos 550 millones de años, cuando la actual Península Ibérica se localizaba en el hemisferio sur, lo que actualmente conforma la actual sierra de Guadarrama se situaba en un mar poco profundo sobre el que se sedimentaban materiales detríticos en ambiente de borde continental (Díez y Martín-Duque, 2005). Más tarde, a partir del Devónico medio (hace unos 390–380 millones de años), estos depósitos se transforman en rocas metamórficas representando algunos de los materiales más antiguos que actualmente se extienden por el Sistema Central. Una etapa de esfuerzos compresivos que tiene lugar durante la denominada orogenia Varisca o Hercínica une las masas continentales existentes creando grandes cadenas montañosas. Durante esta orogenia, y sobre todo cuando ya estaba terminando (hace unos 360 m.a.), se producen la mayor parte de intrusiones magmáticas que forman los granitoides del Sistema Central y que aflorarían más tarde con la orogenia Alpina.

Si nos remontamos a unos 170 m.a. atrás, la cadena montañosa formada durante la orogenia Varisca (Díez, y Martín-Duque, 2005), de características similares a las de las cadenas de montañas más jóvenes que podemos observar hoy en día, empieza a erosionarse hasta convertirse en una superficie prácticamente plana. El Tethys, único gran océano que existía en la Tierra, se fue abriendo paso a través de la península, dejando sólo emergidas parte del macizo Ibérico y una porción de lo que actualmente es Aragón. Así, durante el Cretácico superior (86 m.a.), la zona se encontraba sólo unas decenas de metros sobre el nivel del mar (Figura 2A). El clima cálido reinante en esta época hizo que el nivel de los mares se elevara debido a la escasez de hielo en los glaciares, y que la línea de costa en la Península Ibérica se desplazara hacia el oeste llegando aproximadamente hasta la actual ciudad de Segovia en la vertiente norte de la actual Sierra de Guadarrama, y hasta Valdemorillo y Quijorna al sur de la sierra. Las variaciones del nivel del mar en la franja costera formaron materiales de ambientes de llanuras litorales, apareciendo barreras arrecifales y la formación de calizas como resultado de diversos procesos de actividad biológica (Figura 2B). Posteriormente durante el Terciario (hace unos 70 m.a.), esos materiales fueron enterrados y cubiertos por sedimentos continentales.

Figura 2. Origen geológico<sup>5</sup>.

Fuente: García Rodríguez, M (2011)

Será con la orogenia Alpina, hace unos 62 m.a. cuando por medio de una reactivación tectónica de las fracturas variscas, vuelven a impulsarse los relieves de la Meseta formándose el Sistema Central, (Diez, y Martín-Duque, 2005). Es debido a esta gran orogenia, el que los granitoides y gneises formados hace muchos millones de años, afloran ahora en superficie y se puedan ver y estudiar en la parte norte del itinerario. Durante todo el periodo Terciario se sucedieron una serie de cambios climáticos con periodos muy húmedos y otros secos, que fueron determinantes para configurar la morfología del paisaje actual.

Durante el Cuaternario se producen los últimos retoques del paisaje, primero por la acción glacial y periglacial, terminando con un modelado fluvial y de procesos de ladera que todavía actúan y que son los responsables de la destrucción de parte de los caminos históricos en el pie de la Sierra de Guadarrama.

## 2.2. Hidrología e hidrogeología

Los ríos más importantes del entorno del itinerario son el río Aulencia, afluente del río Guadarrama, y el río Perales, que lo es del río Alberche. Los numerosos arroyos de la zona tienen una marcada estacionalidad. La mayoría vierten a la cuenca del río Perales, como es el caso de los que se encuentran en el itinerario: Arroyo de la Parrilla, Arroyo de las Almagreras, Arroyo de la Fuente Villanos, Arroyo del Cardizal, Arroyo de Valdeyerno (Figura 3).

<sup>5</sup> A. Esquema ilustrativo de la formación de calizas en un mar poco profundo durante el Cretácico. B. Detalle de la actividad biológica en los mares poco profundos (Dibujos de Miguel García Rodríguez, en García-Rodríguez, 2011).

Figura 3. Red fluvial entorno al itinerario.



Fuente: Elaboración propia.

El interés hidrológico del municipio de Valdemorillo no es menor. Por ejemplo el nacimiento del río Perales responde a un modelo singular. El Arroyo de los Conejeros se convertirá en el río Perales gracias a una serie de criptohumedales. Debido a la escasez de suelo en dicha zona, con frecuencia se producen encharcamientos que generan prados húmedos, además de numerosas fuentes, lagunas, y arroyos secundarios. Estos prados se empleaban tradicionalmente para alimentar el ganado en épocas en las que otros pastos se habían agostado (Gómez Fernández y Losa Araujo, 2005).

El itinerario en concreto permite recorrer diversos dominios hidrogeológicos: cuaternario, terciario detrítico, cretácico, y complejo granítico-gneísico. Los acuíferos

cuaternarios se comportan como libres y tienen carácter muy superficial. Se recargan por infiltración de la lluvia y descargan a favor de ríos y arroyos. El acuífero Terciario detrítico (masa de agua subterránea Aldea del Fresno-Guadarrama 030.012) es un acuífero multicapa. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia y por infiltración desde la zona de contacto con el macizo cristalino. La descarga de este acuífero se hace por drenaje desde los ríos principales de la fosa del Tajo, y en gran medida por explotación de agua subterránea desde pozos profundos. Los materiales del Cretácico superior se comportan como un acuífero libre, o semiconfinado cuando se encuentra bajo los sedimentos terciarios. Se recarga por infiltración del complejo granítico-gnéisico y se descarga en los arroyos que atraviesan las calizas. El Complejo granítico-gnéisico sólo contiene aguas subterráneas en las fracturas abiertas y las zonas de alteración superficial, dando lugar a manantiales y pozos de poco caudal. (IGME 2004).

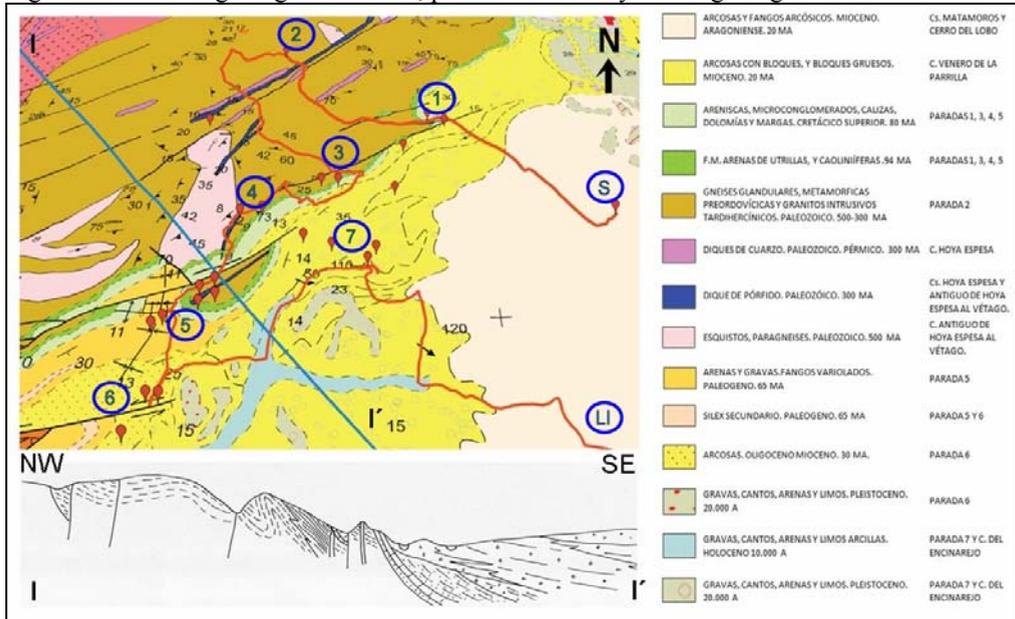
Por su valor etnográfico destaca la fuente de agua fuentevillano, o fuente milano (*parada 6*), en el arroyo del mismo nombre. Discurre por materiales cretácicos. Decían de ella que no quitaba la sed, pero que era la mejor para los famosos garbanzos de Quijorna.

### 2.3. Itinerario geológico

A continuación se describe el itinerario geológico. A lo largo del recorrido podremos ver materiales paleozoicos, mesozoicos y cenozoicos. La Figura 4 ilustra el itinerario con indicación de las paradas propuestas (círculos azules) y los puntos de interés (en color rojo).

Empezamos el itinerario en el *punto de salida* para dirigirnos hacia la *parada 1*. Ese tramo recorre las arcosas del mioceno correspondientes a la zona de borde de cuenca meso-terciaria del Tajo, que tienen una edad de unos 20-30 millones de años. Las arcosas constituyen un sedimento formado por arenas, arcillas y gravas, con una composición en la que predominan los cuarzos, las micas y los feldespatos. Su origen hay que buscarlo en la erosión del macizo cristalino de granitos y gneises situado al norte. Estos materiales fueron transportados hasta su localización actual por abanicos aluviales que se desarrollaban al pie de la zona montañosa (García-Rodríguez y Gras Lope, 2011). De camino hacia la *parada 1* es frecuente observar grandes bloques de granito y gneis que también se depositaron en el llano procedentes de la sierra. Tienen forma subredondeada, bajo grado de alteración y diámetros de incluso uno y dos metros.

Figura 4. Itinerario geológico. Paradas, puntos de interés y escala geológica.



Fuente: Elaboración propia con la base geológica del IGME.

La **parada 1** se realiza en el paraje denominado Buenavista donde se produce un cambio litológico significativo. Encontramos calizas, dolomías, margas, micro conglomerados, arenas Utrillas y arenas caoliníferas del Cretácico superior, que se formaron hace unos 80 m.a. La presencia de estos materiales nos habla de una época en la que este territorio estaba ocupado por las playas y marismas del mar de Tethys, bajo un clima tropical (Figura 2). Por debajo de estos materiales sedimentarios encontramos gneises muy alterados, arenizados y caolinitizados, hecho que en ocasiones hace difícil diferenciarlos de las arenas suprayacentes (IGME 2004).

En este paraje históricamente se explotó caolinita, illita, calizas, arcillas refractarias, gravas, y arenas. La caolinitización es un proceso hidrotermal lento que afecta a los silicatos y feldespatos transformándolos en productos que contienen caolinita (silicato de aluminio hidratado). El nombre de caolín se debe a la localidad china Ka O Ling, y hace referencia a arcillas en las que predomina el mineral caolinita. Tiene más de un centenar de aplicaciones industriales muy diferentes, gracias a su elevada refractariedad, poderes absorbentes y adherentes, blancura, inercia ante los agentes químicos y a la ausencia de toxicidad.

Que se tenga registro, la última autorización minera de la tenemos conocimiento es del año 1958 para una cantidad de 300 toneladas. La explotación tenía varias edificaciones de las que no queda ni rastro en la actualidad (Jefatura de Minas del Distrito Minero de Madrid, 1957). Gracias a la trinchera realizada durante la explotación minera en el paraje de Buenavista, es muy fácil reconocer la serie sedimentaria cretácica. En la parte inferior encontramos las arenas Utrillas (de colores

blanco y rosa), que se depositaron en un ambiente de marismas, por encima habría un nivel de calcarenitas (de color amarillento), y en la parte superior encontramos las calizas y dolomías, también representativas de un mar poco profundo.

La **parada 2** se realiza en cerro Bolsero, situado en pleno complejo ígneo-metamórfico. Se trata de materiales cámbricos y ordovícicos, de hace unos 495 m.a. Comprende series de metamorfismo regional de alto grado así como granitoides intrusivos tardihercínicos.

La última explotación minera realizada en el de Cerro Bolsero fue en el año 1995 (Jefatura de Minas del Distrito Minero de Madrid, 1995).

El granito es una roca industrial de mucho interés, siendo históricamente el material pétreo más usado en Madrid. El granito madrileño se ha utilizado en la construcción del Monasterio de El Escorial, el Palacio Real, la Puerta de Alcalá, la Biblioteca Nacional, la Catedral de la Almudena, el Banco de España, la plaza de la Puerta del Sol o la ampliación del Museo Reina Sofía. Además en los aeropuertos de Atenas (Grecia) y Cork (Irlanda), en el consulado británico de Hong Kong, en diversos centros comerciales en China y modernos edificios en Israel. Debido a su gran calidad, en el 2016 se presentó a la distinción “Global Heritage Stone Province” creada por La Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) (Martín Freire, 2016). El recorrido entre las *paradas 2 y 3* atraviesa dicho complejo metamórfico, siendo posible identificar grandes diques de cuarzo y pórfido. Lamentablemente la cantera de Cerro Bolsero se ha venido utilizando como vertedero, pudiéndose encontrar desde bidones de plástico, hasta restos de vidrios cortantes de diversos colores que parecen de fabricación antigua.

La **parada 3** se realiza el paraje calcáreo de Hoya Espesa, nuevamente nos encontramos en la zona de contacto entre el complejo metamórfico y materiales cretácicos. Las características generales de dichos materiales son las mismas que las comentadas en la *parada 1*. La última explotación de las calizas de Hoya Espesa de la que tengamos constancia, tuvo lugar entre 1969 y 1971. Según la Jefatura de Minas del Distrito Minero de Madrid (1971). Esta última cantera contaba con una planta de trituración y clasificación para un volumen de 5000 T/año. Continuando nuestro recorrido *hacia las paradas 4 y 5*, estaremos moviéndonos en la franja de contacto entre los materiales del Cretácico y rocas metamórficas.

La **parada 4** se realiza en una cueva excavada en el afloramiento calizo, según el informe arqueológico del PGOU de Valdemorillo, durante la guerra civil española. El número de visitas que entran en esta cueva ha crecido en los últimos años, afectando gravemente a la población de murciélagos cavernícolas que en ella habita (ver apartado 4.2. Especies protegidas y problemática). Proponemos esta parada no para difundir este refugio, que ya es lo suficientemente conocido, si no para recomendar a los lectores que no entren a esta cueva, ni a ninguna que no esté habilitada para las visitas. Por cuestiones de seguridad personal (algunas de las minas y cuevas se han derrumbado en los últimos años), y porque podemos estar afectando a la fauna cavernícola, cuya desaparición o supervivencia depende en gran medida de la no invasión de sus refugios.

La **parada 5** se realiza en el cerro de Castillejo, tratándose de una zona que está separada del sector norte por una falla. El cerro incluye materiales paleozoicos; gneises, granitos y un dique de pórfido, así como las calizas del Cretácico superior comentadas en la **parada 2**. En las zonas de borde encontramos también materiales Paleógenos tales como arenas, gravas, fangos variolados y sílex. Son depósitos de abanicos aluviales desarrollados en un clima cálido y húmedo con fuerte lavado de la sílice. El silicificado se caracteriza por la destrucción total de la mineralogía original de modo que la roca queda convertida en una masa silícea. Representa el mayor grado de hidrólisis posible. También afecta a rocas arcillosas caoliníticas.

De camino hacia la **parada 6** nos moveremos por la Cañada Real Segoviana en dirección hacia Quijorna. En el camino es frecuente encontrar calizas palustres y arenas, parcialmente cementadas por carbonato cálcico, generado en condiciones vadosas en episodios de saturación freática (IGME, 2004).

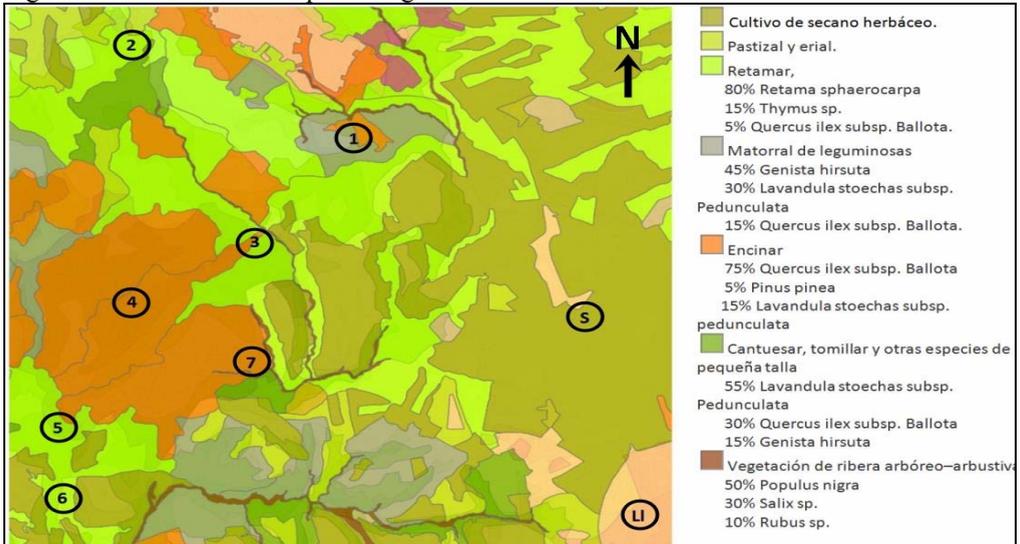
Ya en la **parada 6** nos encontramos sobre las arcosas del Mioceno, en las cuales podemos encontrar circón y apatito (IGME 2004). El recorrido hacia la **parada 7** se realiza por el camino de La Palanquilla y una trocha paralela al arroyo del Carrizal sobre materiales del Mioceno y Cuaternario.

La **parada 7** se realiza en el paraje denominado Cerro de los Granitos. Los puntos 20 y 21 de esta parada se corresponden respectivamente con un gran bolo embutido y partido en un frente de cantera, y un bloque de granito partido con dos marcas de barreno. Desde esta última parada volvemos a Villanueva de la Cañada atravesando los dominios del mioceno descritos en el tramo inicial de la ruta.

### 3. Ecología

Valdemorillo puede presumir de su biodiversidad (Figura 5). Las variadas condiciones ecológicas se deben a distintos factores ambientales, principalmente a las diferencias de altitud y de relieve, y a la geodiversidad. Se encuentra en la provincia corológica Carpetano-ibérico-leonesa (suelos ácidos, pobres, graníticos y arenosos). La presencia del afloramiento calizo permite que se instalen comunidades propias de la provincia Castellano-maestrazgo-manchega (propia de suelos ricos en bases). Además en Valdemorillo también existen encinares típicos de una tercera provincia, la Luso- extremadurensis (suelo silíceo de clima suave) (Gómez Fernández y Losa Araujo, 2005).

Figura 5. Biodiversidad. Mapa de Vegetación.



Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de vegetación según la Cartografía Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid<sup>6</sup>.

El itinerario recorre y/o permite el avistamiento de distintos ecosistemas mesomediterráneos: barbechos y secanos, encinar sobre arenas, y sotos y riberas, que serán tratados en el apartado siguiente. También se ve alguna plantación de pino piñonero y de olivo. En la tabla 2 se referencian algunas plantas bioindicadoras del pH del suelo presentes en este itinerario.

Tabla 2. Especies indicadoras del PH del suelo.

<b>Calcífugas o silícolas (toleran mal el suelo calizo)</b>	<b>Calcícolas (prefieren suelo calizo)</b>	<b>Indiferentes</b>
<i>Cistus ladanifer</i> (jara pringosa)	<i>Cistus albidus</i> (estepa blanca)	<i>Cistus laurifolius</i> (estepa, jara estepa)
<i>Thymus mastichina</i> (tomillo blanco, mejorana silvestre)	<i>Lavandula latifolia</i> (espliego, lavanda)	<i>Cistus salviifolius</i> (jaguarzo morisco)
<i>Cytisus scoparius</i> (escoba negra, retama negra)	<i>Thymus vulgaris</i> (tomillo común)	<i>Thymus zygis</i> (tomillo salsero)

Fuente: Sánchez Dueñas (2008).

<sup>6</sup> [http://www.madrid.org/cartografia\\_ambiental/html/visor.htm](http://www.madrid.org/cartografia_ambiental/html/visor.htm)

### 3.1. Itinerario ecológico

A continuación se describen los ecosistemas que se pueden identificar recorriendo el itinerario, y las especies más representativas de cada uno de ellos.

#### 3.1.1. Barbechos y secanos

El itinerario comienza y finaliza en la campiña. Se distingue bien la zona llana de barbechos y secanos sobre los materiales detríticos de la cuenca terciaria del Tajo. La altitud ronda los 640 metros sobre el nivel del mar. El suelo llano, más profundo y fértil que el de la rampa, unido a un clima “más benigno”, ha permitido la explotación agrícola (cereal de secano, pastos y olivar) y ganadera (ganado lanar). Caminaremos entre barbechos, secanos y eriales desde la salida a la *parada 1*, y de la *parada 7* al punto de llegada.

Los barbechos y secanos son tierras agrícolas que no reciben más agua que la de precipitación. Los cultivos típicos son la vid el olivo y los cereales que se siembran a finales de otoño, y recogen a principios de verano. Desde la *parada 1* se avista un olivar bien conservado. Barbechos hace referencia a campos que se dejan de cultivar temporalmente, para no agotar la fertilidad de la tierra. Estos hábitats esteparios son de gran importancia medioambiental, sin embargo tienen escasa valoración social y suelen ser percibidos como secarrales sin vida. Nada más lejos de la realidad. La alternancia de cereal, barbechos, pastos y pequeños eriales, bordeados por vegetación, son fundamentales para la reproducción de multitud de aves, muchas de ellas de conservación prioritaria a nivel europeo. También lo son para otros animales y plantas singulares. Algunas de las especies vegetales y animales representativas de estos ecosistemas son herbáceas: trigo, cebada, avena, trébol, achicoria, manzanillas, amapolas, malva, cardillo etc.; leñosas: retamas, olivos, vides; insectos: hormigas, grillos, escarabajos, langostas; reptiles: culebras; mamíferos: ratones de campo, liebres; entre las aves: palomas, perdices, gorriones, jilgueros, cigüeñas, sisones, mochuelos, aguiluchos, cernícalos, milanos etc.

#### 3.1.2. Plantaciones de pino Piñonero

El pino piñonero (*Pinus pinea*) es otro de los árboles que se pueden avistar en el itinerario (en la *parada 1* se distinguen bien). Son pinos de repoblación que se introdujeron en la posguerra por su valor comercial (por sus frutos, los piñones). Entre la fauna de los pinares encontramos al herrerillo capuchino, carboneros común, la urraca, el azor el picapinos, al cárabo, el búho chico, la ardilla, el tejón, o la jineta.

### 3.1.3. Encinar sobre arenas

Según la planificación forestal de la Comunidad de Madrid, dentro de los ecosistemas forestales existen dos tipos de encinar (unidad “04 Encinares”): el encinar carpetano que coloniza los suelos silíceos (arenas procedentes de la degradación de granitos y gneises), y el encinar manchego, que se desarrolla sobre los suelos calizos (básicos). La vegetación que les acompaña es distinta en cada caso de suelo, y además también está en función de las condiciones climatológicas. En el itinerario encontramos los dos tipos de encinares. Estarán acompañados de enebro, coscoja, y quejigo. La fauna característica la constituyen ciervos, gamos, conejos, jabalíes, gatos monteses, lagartos, lagartijas, sapos y culebras, lirones, cigüeñas negras, buitres negros, águilas imperiales ibéricas, búhos, abejas, distintas mariposas, entre otros.

Las encinas están adaptadas al clima seco, a grandes variaciones de temperaturas y a sequías estivales. Han desarrollado mecanismos para adaptarse como la lignificación rápida de los brotes, o las hojas coriáceas y siempre verdes. La encina (*Quercus ilex*), en general es indiferente a la naturaleza de suelo, crece en todo tipo de terrenos excepto en los encharcados, muy arenosos y salinos (Rodà, Vayreda, Ninyerola, 2009). El quejigo (*Quercus faginea*) lo encontraremos en áreas protegidas de los calores y tiene hojas marcescentes. La coscoja (*Quercus coccifera*) que puede darse en terreno silíceo o calizo, en Valdemorillo solo se localiza en caliza. Se distingue bien pues no posee tomento (capa de pelos) en sus hojas, y su bellota tiene una cúpula con escamas punzantes (Gómez Fernández y Losa Araujo 2005).

En torno a la *parada 1*, cerro de Buenavista, el pH del suelo es cercano a 8 permitiendo el desarrollo de comunidades vegetales y especies muy singulares, y distintas de las del entorno silíceo. Estos afloramientos funcionan como un corredor biológico y constituyen una pincelada paisajística y florística. Nos encontraremos en el coscojar basófilo situado más al oeste de Madrid. Asociado al encinar basófilo encontraremos quejigos, esparragueras, torviscos, enebros de la miera, aligustres, madre selvas (*Lonicera etrusca*), tomillares (*Thymus zygis*), orquídeas gigantes (*Barlia Robertiana*), etc.

La coscoja produce una bellota amarga de maduración temprana que aprovecha el ganado. En general sufren con frecuencia la infección de una cochinilla de la que ya en tiempos romanos se extraía un tinte rojo muy apreciado (Gómez Fernández y Losa Araujo 2005).

Entre las *paradas 1 y 3* el suelo es silíceo, poco profundo y pobre en nutrientes, con pH en torno a 6,5. Los aprovechamientos tradicionales de estos suelos han sido como dehesas y pastos para ganado vacuno. Entorno la zona encontraremos distintos *Quercus*, dominando *Quercus ilex* subsp. *Ballota*. Esta encina da bellotas grandes y dulces que se han comido desde antaño, crudas o asadas. El encinar entorno al itinerario lo encontraremos principalmente como chaparral debido a su intensa explotación tradicional para leña. Al norte del itinerario puede encontrarse adeshado con ejemplares de encina de mayor porte. En el cortejo silícola del encinar encontraremos jara pringosa, cantueso (*Lavandula pedunculata*) o la mejorana (*Thymus mastichina*).

Entre las *paradas* 3 y 5 caminaremos entre el complejo metamórfico y los materiales cretácicos, podremos avistar estos dos tipos de encinar. Desde la *parada* 5 al punto de llegada, transitaremos entre campos de cultivo, matorrales y soto de ribera, que se describen en a continuación.

Son varias las formaciones de plantas de mediana y pequeña talla las que a lo largo del itinerario podemos ver o avistar: retamares, aulagares, cantuesares y jarales. La retama (*Retama sphaerocarpa*), preferirá las áreas de temperatura moderada y suelos arcillosos (entorno a la *parada* 1, entre la 1 y 2, y la 5 y la 6). La aulaga (*Genista hirsuta*) en las laderas oeste de influencia Luso-extremadurese (*parada* 1 y entre la *parada* 7 y el punto de llegada). El jaral (*Cistus ladanifer*), acompañado de romero, enebro (*Juniperus oxycedrus*), lo encontraremos en suelos pobres en materia orgánica y en bases (entorno de la *parada* 7). Los cantuesares (*Lavandula stoechas*) en los estados iniciales de la serie evolutiva del jaral, sobre suelos silíceos de arena gruesa (entorno de la *parada* 7 y camino al punto de llegada). También se encuentran en el área del itinerario la retama negra (*Cytisus scoparius*), majuelo, jazmín silvestre (*Jasminum fruticans*).

### 3.1.4. Sotos y riberas

Está representado por juncos, sauces, chopos, fresnos, etc. La fauna es muy variada, además de residentes permanentes, muchas especies de fauna utilizan los sotos para sus desplazamientos, y cómo fuente de agua y frutos. Sapos, culebras, aves acuáticas y pajaritos de paso. En los sotos de ribera de las vegas del entorno del itinerario podremos ver sauces (*Salix atrocinerea*, *S. Salvifolia*, *S. alba*), chopos (*Populus nigra*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), rosales (*Rosa canina*), majuelos (*Crataegus monogyna*) y junco churrero (*Scirpoides holoschoenus*).

El bosque de galería o de ribera cumple muchos servicios ecológicos: juega un papel fundamental en la estabilización de los márgenes de los cursos fluviales, en la retención de sedimentos, en la protección y regulación de los efectos de las avenidas, hace de filtro verde, es fuente de materia orgánica, nutrientes y alimento para innumerables especies animales y vegetales, proporciona sombra y refugio, y constituye un corredor ecológico que permite el movimiento de la fauna. Los bosques de ribera son fundamentales para mantener la calidad del agua, y proveen protección contra las inundaciones y la erosión. Además de tener un efecto directo sobre la ecología fluvial, constituyen un recurso paisajístico, poseen un enorme valor cultural, y también científico al dar mucha información sobre la dinámica fluvial (*parada* 7 y por el camino de la palanquilla hasta el punto de llegada).

## 4. La fauna

### 4.1. Inventario de fauna

Valdemorillo cuenta con una fauna muy variada y de gran interés. Hemos recogido y recopilado la del entorno del itinerario en cuatro fichas elaboradas a partir del Inventario Nacional de Biodiversidad y la Cartografía Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (tablas 3 y 4).

Tabla 3. Presencia de fauna en el itinerario.

Presencia de fauna (Inventario Nacional de Biodiversidad)	
Cuadrícula 30TVK18	
Número de citas 132	
<b>Macro mamíferos</b>	
Comadreja, Conejo, Erizo europeo, Garduña, Gineta, Jabali, Liebre ibérica, Muflán, Topo ibérico, Visón americano, Zorro	
<b>Micro mamíferos</b>	
Ardilla roja, Lirón careto, Musaraña gris, Rata negra, Rata parda, Ratón casero, Ratón de campo, Ratón moruno, Topillo de Cabrera, Topillo mediterráneo	
<b>Murciélagos</b>	
M. orejudo dorado, M. orejudo meridional, M. pequeño de herradura, M. ratonero grande, M. de cueva	
<b>Anfibios</b>	
Gallipato, Rana común, Sapo común, Sapo corredor, Sapo de escuelas, Sapo partero ibérico	
<b>Reptiles</b>	
Culebra bastarda, Culebra de escalera, Culebra de herradura, Culebra viperina, Culebrilla ciega, Galápago leproso, Lagartija cenicienta, Lagartija colilarga, Lagartija colirroja, Lagartija ibérica, Lagarto ocelado, Salamandrina común	
<b>Peces</b>	
Barbo común, Bermejuela, Boga de río, Calandino, Colmilleja	
<b>Aves</b>	
Aguililla calzada, Busardo ratonero, Milano negro, Alondra totovía, Anade azulón, Calandria común, Cogujada común, Mito, Vencejo común, Agateador común, Alcaraván común, Chotacabras cuellirojo, Cigüeña blanca, Paloma bravia/doméstica, Paloma doméstica, Paloma torcaz, Paloma zurita, Tórtola común, Tórtola turca, Cernicalo vulgar, Corneja, Crialo europeo, Cuco común, Cuervo, Escribano montesino, Escribano soteño, Grajilla, Rabilargo, Triguero, Urraca, Abejaruco, Alcaudón, Alcaudón real, Avión común, Golondrina común, Golondrina dáurica, Jilguero, Pardillo, Pinzón vulgar, Verdecillo, Verderón común, Carbonero común, Herrerillo capuchino, Herrerillo común, Lavandera blanca, Lavandera cascadera, Oropéndola, Sisón, Codorniz común, Faisán vulgar, Gallineta común, Gorrión chillón, Gorrión común, Gorrión molinero, Gorrión moruno, Perdiz roja, Pico menor, Pico picapinos, Pito real, Autillo europeo, Búho chico, Cárabo común, Estornino negro, Mochuelo europeo, Pájaro moscón, Trepador azul, Buitrón, Ruiseñor bastardo, Zarzorro común, Curruca cabecinegra, Curruca capirotada, Curruca carrasqueña, Curruca mirlona, Curruca rabilarga, Ajubilla, Chochín, Collalba rubia, Lechuza común, Mirló común, Petirrojo, Ruiseñor común, Tarabilla común, Zorzal charlo	



Fuente: Elaboración propia a partir del Inventario Nacional de Biodiversidad. Cuadrícula 30TVK18. Número de citas 132



a la invasión de los refugios traen consecuencias muy graves para sus poblaciones. Pasan la mayor parte de sus vidas en ellos, reposan de día, hibernan, se aparean y tiene lugar el cuidado y desarrollo de las crías. Muchos refugios desaparecen por la reparación de edificios históricos y por el auge del turismo rural y de aventura. Se ha podido observar, relativamente, el crecimiento del número de visitas, y el grave impacto sobre los murciélagos gracias a dos cuadernos de visitas. Uno se retiró por estar completo y el otro aún permanece a la entrada de la cueva desde septiembre de 2014 estando escritas entorno a la mitad de sus hojas (Figura 6).

Figura 6. Ejemplo de apuntes. Fotos del cuaderno de visitas a la cueva de Valdemorillo.



Fuente: fotografía de los autores.

Los murciélagos cavernícolas que se han inventariado en Valdemorillo, según el Inventario Nacional de Biodiversidad son: murciélago de cueva, murciélago ratonero grande, murciélago común, murciélago de Cabrera, orejado dorado, murciélago orejado gris, murciélago grande de herradura, y murciélago pequeño de herradura.

## 5. Espacios naturales protegidos del entorno

La riqueza e importancia de la flora y la fauna del término municipal de Valdemorillo le han hecho merecedor de distintas figuras de protección y gestión, que se enumeran a continuación:

- LIC (Lugar de Interés Comunitario) ES3110005 Cuenca del Río Guadarrama.
- LIC ES3110007 Cuencas de los Ríos Alberche y Cofio.
- Zona de Especial protección para las Aves (ZEPA) ES3110007 Encinares de los Ríos Alberche y Cofio.
- Zona de Especial Conservación (ZEC) Cuencas de los Ríos Alberche y Cofio.
- Plan de Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 Cuencas de los Ríos Alberche y Cofio.
- Parque Regional del Curso Medio del Río Guadarrama y su Entorno.
- Montes Preservados, Montes Protegidos y Consorciados. Valdemorillo pertenece a la Comarca Forestal 16 Orden 4634/2006 (BOCM N 19 - 23/01/2007).

- Plan de Ordenación del Embalse de Valmayor.
- Vías Pecuarías.
- Hábitats catalogados por la Directiva Hábitats, 18 hábitats de los cuales 3 están catalogados como Prioritarios.

El área que recorre el itinerario y que conecta los espacios protegidos del curso medio del Guadarrama al este, y de la cuenca del Alberche Cofío al oeste, también cuenta con protección, recorre Montes Protegidos y Consorciados y hábitats naturales de interés comunitario. Además el PGOU (Plan General de Ordenación Urbana) de Valdemorillo le otorga protección paisajística, agropecuaria y arqueológica.

## **6. Actividades didácticas**

### **6.1. Itinerario geológico**

Observar el paisaje, e identificar la rampa y la campiña. Observar e identificar las distintas rocas en el campo. Discutir sobre los aspectos texturales de los sedimentos (arenas, gravas y arcillas), o el grado de meteorización de los granitos y los gneises. Observar los diferentes episodios sedimentarios y determinar la dirección y el buzamiento de las capas plegadas. Reconocer la disposición estratigráfica de toda la serie carbonatada y su relación con las arenas Utrillas. Identificar de la caolinita formada como resultado de un proceso de meteorización química (hidrólisis) de los feldspatos. Identificar la presencia de diques y filones de cuarzo. Observar las marcas de cuñas y barrenos en los bolos de granito, y los frentes de las canteras. Distinguir las huellas humanas en el paisaje de las formaciones naturales. Tras la excursión buscar alguna aplicación industrial o en ingeniería civil que puedan tener, o hayan tenido los materiales geológicos, a nivel local y/o general.

### **6.2. Itinerario ecológico, botánico y faunístico**

Observar e identificar los distintos ecosistemas y sus especies vegetales características. Puede clasificarse una encina con claves taxónomicas, así como alguna especie del cortejo florístico del encinar. Dibujar la biocenosis asociada a los ecosistemas recorridos, con al menos 10 individuos distintos, y señalar con flechas la cadena trófica. Hablar de la función que cada elemento tiene en el ecosistema. Explicar el ciclo reproductivo de alguna planta, por ejemplo la encina, y discutir de cómo habría que hacer para reproducirla. Hablar de la polinización y de los insectos. Observar el bosque de galería y las especies vegetales asociadas a las zonas saturadas de agua (juncos, etc.) Discutir de su función concreta como corredor ecológico. Si se ve alguna rapaz, que no es difícil, puede dibujarse su silueta y e identificarla. Puede buscarse y recogerse (hacer un molde) de alguna huella de animal que se encuentre en el camino.

En cuanto al material, se recomienda llevar: ropa y calzado adecuado para andar por campo; cuaderno, lápices, bolígrafos; mapas topográficos 1/25.000, nº 558-I y nº

558-II, (Navalagamella y Majadahonda), o 1/50.000 (Majadahonda); martillo de geólogo (opcional); brújula geológica (opcional); lupa mineralógica (opcional); prismáticos; claves y guías de identificación de rocas y minerales, plantas, animales (insectos, aves, reptiles etc.) y huellas, cámara de fotos.

## 7. Conclusiones

Este artículo describe un itinerario didáctico, ambiental, y cultural, por la zona sur de Valdemorillo (Madrid). Se centra en el medio natural, su diversidad y su singularidad. Pretende ser útil a profesores que puedan adaptarlo a sus intereses, o a naturalistas y excursionistas que tengan curiosidad por el entorno. También pretende plantear la evolución de la concepción de Patrimonio Cultural y Natural, así como servir a la educación ambiental y a la reflexión en el ámbito del turismo-cultural que puede ser muy dañino si no se planifica, dada la fragilidad, vulnerabilidad e insustituibilidad de los elementos Patrimoniales, que hemos heredado, y debemos conservar y mejorar para el presente y el futuro. El territorio recorrido por el itinerario tiene un alto valor didáctico, natural, cultural y patrimonial. Este artículo pretende contribuir a ponerlo de manifiesto para su conocimiento integral y protección.

## 8. Bibliografía

- Blánquez Pérez, J., Y Celestino Pérez, S. (2012): Pase sin llamar. Algunas reflexiones acerca de la docencia, la investigación y la puesta en valor del patrimonio cultural desde la perspectiva de un desarrollo sostenible. Cuadernos solidarios nº 9. Oficina de Acción Solidaria y Cooperación. Universidad Autónoma de Madrid. ISBN: 978-84-8344-347-7.
- Cambil Hernández, M<sup>a</sup> E. (2010): Las nuevas tecnologías y los itinerarios didácticos: el Museo de la Memoria de Granada. II Congreso Internacional de Didácticos. 1 pág.
- Cartografía Ambiental de La Comunidad de Madrid.  
[http://www.madrid.org/cartografia\\_ambiental/html/visor.htm](http://www.madrid.org/cartografia_ambiental/html/visor.htm)
- Comunidad De Madrid (2007): Atlas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Servicio de Documentación y Publicación de la Comunidad de Madrid.
- Díaz Cabeza, M<sup>a</sup> C. (2010): Criterios y conceptos sobre el patrimonio cultural en el siglo XXI. UBP Serie Materiales de Enseñanza, N<sup>o</sup> 1.
- Díez, A., y Martín-Duque, J.F. (2005): Las raíces del Paisaje. Condicionantes geológicos del territorio de Segovia. Colección Hombre y Naturaleza, VII. Ed. Junta de Castilla y León.
- Fernández Gutiérrez J. (2003): Manual para la conservación de los murciélagos en Castilla y León". Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente.
- García-Rodríguez, M. (2011): Ruta geológica y monumental por la vertiente norte de la sierra de Guadarrama. En Seminario: "Geología, monumentos y paisaje de la Sierra de Guadarrama". UAX, marzo de 2011. 22 págs.
- García-Rodríguez, M., y Sampedro Rodríguez, A. (2010): La enseñanza de la educación ambiental mediante itinerarios didácticos. Séptimo Congreso Internacional de Educación

- Superior. VII Taller Internacional Universidad, Medio Ambiente, Energía y Desarrollo Sostenible.
- García-Rodríguez M. y Gras Lope, J. (2011): Ejercicios prácticos de geología e hidrogeología. Ediciones Fiec, Colección Medio Ambiente nº 4, 126 pág.
- Gómez Fernández, J.R., y Losa Araujo, C. (2005): Flora natural de Valdemorillo y plantas leñosas. ISBN: 84-609-6898-7.
- ICOMOS (2008): Carta de Itinerarios Culturales. Elaborada por el Comité Científico Internacional de Itinerarios Culturales (CIIC).
- IGME (2004): Memoria del Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000 hojas Majadahonda y San Lorenzo de el Escorial.
- Inventario Nacional De Biodiversidad.  
<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/>
- Jefatura de Minas del Distrito Minero de Madrid (1957): Expediente de Cantera Buenavista.
- Jefatura de Minas del Distrito Minero de Madrid (1971): Expediente de Cantera Hoya Espesa.
- Lobón Rovira, J., Arana Montes, P., Casanovas, J.G., Alonso Campos, G. (2015): Lince Ibérico (*lynx pardinus temminck*, 1827) en la Comunidad de Madrid. DOI:10.13140/RG.2.1.2111.3685.
- López Guzmán, T.J., Lara de Vicente, F., Merinero, R. (2006): Las rutas turísticas como motor de desarrollo local. El caso de la Ruta de El Tempranillo. *Estudios Turísticos*, 137: 131-145.
- López Portillo, H., Merino García, J., García-Rodríguez, M. (mayo 2017): Ruta cultural y didáctica por Valdemorillo (Madrid). *Revista Tecnológica y desarrollo*. UAX. ISSN: 1696-8085. 36 págs.
- Martín Freire, D. (2016): Tesis Doctoral. El granito como piedra de construcción en Madrid: durabilidad y puesta en valor. UCM. Servicio de Publicaciones UCM, IGEO, CSIC.
- Morales Miranda, J. (1998): La interpretación del patrimonio natural y cultural todo un camino por recorrer. PH: Boletín 25 del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, ISSN 1136-1867.
- PGOU de Valdemorillo, (2013). Plan General de Ordenación Urbana de Valdemorillo.
- Rodà, F., Vayreda, J., Ninyerola, M. (2009): Encinares de *Quercus Ilex* y *Quercus Rotundifolia*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. ISBN: 978-84-491-0911-9.
- Sánchez Dueñas, G. (2008): Plantas y Setas Indicadoras de Suelo Ácido y Básico. Sociedad Micológica de Madrid.
- Sousa, S. A., García Monteagudo, D., Souto González, X.M., (2016): Educación geográfica y las salidas de campo como estrategia didáctica: un estudio comparativo desde el Geoforo Iberoamericano. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9796.
- UNESCO (2005): Gestión del turismo en sitios del Patrimonio Mundial: Manual práctico para administradores de sitios del Patrimonio Mundial. Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO.