

# EXPERIENCIAS E IDEAS PARA EL AULA

## LA DIVULGACIÓN DE LA GEOLOGÍA EN ESPACIOS PROTEGIDOS: LAS GEO→RUTAS DEL PARQUE NATURAL DEL ALTO TAJO (GUADALAJARA)

*Geology divulgation in protected areas: Alto Tajo Natural Park Geo→Routes*

Luis Carcavilla(\*)

### RESUMEN

El Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara) posee una notable geodiversidad que juega un papel protagonista en el conjunto de valores naturales que atesora este espacio protegido. Para acercar el valor del patrimonio geológico al público visitante del Parque Natural se ha puesto recientemente en marcha en este lugar un ambicioso proyecto de interpretación de la geología. El eje central de dicha iniciativa es la creación de una red de itinerarios autoguiados denominados Geo?Rutas, que suman más de 120 kilómetros de recorrido. Para equipar las rutas se ha diseñado un completo material interpretativo que consta de más de 80 paneles y placas de afloramiento, diez folletos explicativos y una guía geológica, además de tres áreas de experimentación y el material interpretativo incluido en los Centros de Visitantes. El proyecto aún objetivos de divulgación, geoconservación y desarrollo local, siendo el colofón del mismo su declaración como Geoparque por parte de la UNESCO.

### ABSTRACT

Alto Tajo Natural Park (Guadalajara) has a great geodiversity that has a high-priority paper into the natural value set. An ambitious project for geology interpretation has been running on to approach the value of the geological heritage to the Natural Park visitors. Nine self-guided routes called Geo?Routes (Geo-routes) have been created, and a complete interpretation material that has been designed, consist on 80 panels and outcrop panels, 10 pamphlets and a geological guide, in addition to three experimental areas and the interpretation stuff in the visitors centres. The project integrate the objectives of divulgation, geoconservation, and local development and seeks the UNESCO declaration of Geopark.

**Palabras claves:** divulgación, interpretación, espacio natural protegido, Guadalajara, geodiversidad  
**Keywords:** divulgation, interpretation, protected area, Guadalajara, geodiversity

## 1. INTRODUCCIÓN

Los elementos geológicos a menudo juegan un papel esencial en la configuración paisajística de los espacios protegidos españoles. Incluso en muchas ocasiones son los verdaderos protagonistas y se convierten en el principal recurso natural de dichas áreas. Sin embargo, en pocas áreas protegidas de nuestro país se pueden ver iniciativas orientadas a destacar el valor de estos recursos geológicos, a explicar su origen, a descifrar el papel que juegan en el paisaje de la zona o a relacionarlos con aspectos culturales. A continuación se describe la iniciativa de divulgación de la geología creada en el Parque Natural del Alto Tajo, en la provincia de Guadalajara, donde a mediados del año 2006 se puso en marcha un proyecto que busca conjugar la interpretación con la geoconservación y potenciar el desarrollo local tomando como motivo principal la geodiversidad del Parque Natural.

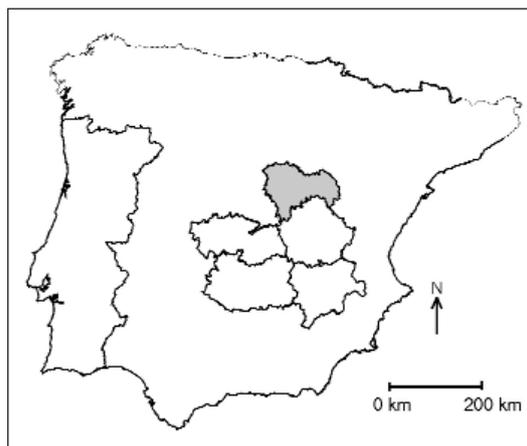


Figura 1. Localización de la Comunidad de Castilla-La Mancha y de la provincia de Guadalajara.

(\*) Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas 23, 28003, Madrid.

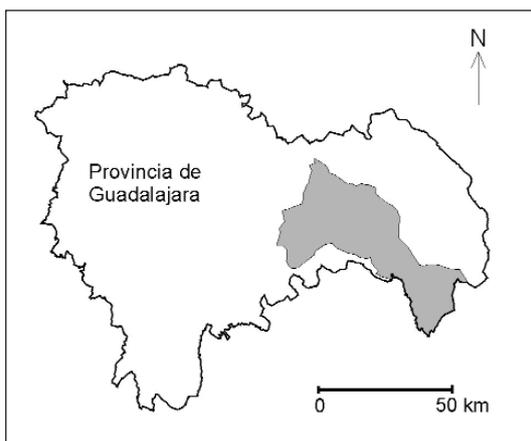


Figura 2. Provincia de Guadalajara y Parque Natural del Alto Tajo.

## 2. EL PARQUE NATURAL DEL ALTO TAJO

El Parque Natural del Alto Tajo se ubica en la parte oriental de la provincia de Guadalajara, incluyendo también un pequeño sector situado al noreste de la provincia de Cuenca (Fig. 1). En su extremo meridional se encuentra la intersección entre los límites de las provincias de Guadalajara, Cuenca y Teruel (Fig.2), en el sector central de la Cordillera Ibérica. Con sus algo más de 105.000 ha de superficie a las que sumar otras 70.000 de Zona Periférica de Protección, el Alto Tajo constituye el Parque Natural más extenso de Castilla-La Mancha y uno de los espacios protegidos con más superficie de España. Engloba a 38 términos municipales, siendo Molina de Aragón la localidad más importante del entorno, que queda fuera del perímetro protegido.

En las proximidades del Alto Tajo se encuentran numerosos espacios protegidos, como el recientemente declarado Parque Natural de la Serranía de Cuenca, con el que el Alto Tajo presenta una continuidad natural y con el que se encuentra muy próximo. Entre ambos, numerosos espacios más completan un mosaico de áreas protegidas que hacen de este sector de la Cordillera Ibérica un lugar destacado de la bio y geodiversidad españolas. Algunos ejemplos son los monumentos naturales del Nacimiento del Río Cuervo, la Hoz de Beteta, de la Serrezuela de Valsalobre, del Tormagal de Muela Pinilla y de las Torcas de Lagunaseca, o la micro-reserva de los Prados Húmedos de Torremocha o la Reserva Natural de la Laguna del Marquesado, entre otras.

El curso alto del Tajo es el elemento vertebrador del Parque y por ello le da nombre, si bien el nacimiento del río se sitúa en la provincia de Teruel y queda, por tanto, fuera del perímetro protegido. El Tajo presenta en este sector un trazado muy encajado, al igual que casi todos sus tributarios, lo que da lugar a una extensa red fluvial en la que los cañones fluviales adquieren especial relevancia y desarrollo.

Entre los valores naturales que atesora el Alto Tajo, destaca la gran diversidad florística, la varie-

dad de la vegetación y hábitats, así como la existencia de poblaciones animales, entre ellas varias especies amenazadas que tienen aquí sus últimos refugios. El Parque Natural forma un extenso conjunto natural en el que destaca el gran valor y el magnífico estado de conservación de las formaciones vegetales, flora, fauna, elementos geológicos y paisajísticos.

## 3. GEODIVERSIDAD DEL ALTO TAJO

El Alto Tajo se sitúa en la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. En este sector se encuentran elementos geológicos de excepcional singularidad, algunos de los cuales constituyen referentes científicos mundiales. Pero al margen de este rico patrimonio geológico, quizá lo que proporcione una mayor singularidad a este espacio natural, desde el punto de vista geológico, sea la gran variedad geológica que presenta. Si al describir los valores bióticos del Parque Natural la palabra más utilizada es diversidad, lo mismo ocurre con sus características geológicas, lo que, evidentemente no es casual.

De la geodiversidad y patrimonio geológico del Alto Tajo se puede destacar la presencia de importantes series estratigráficas del Silúrico, Ordovícico, Triásico, Jurásico y Cretácico superior. Entre ellas destacan las del Silúrico inferior, que constituyen un referente bioestratigráfico mundial, y la del Triásico inferior, incluido en el listado español del proyecto *Global Geosites*. También la diversidad litológica es notoria, con potentes afloramientos de pizarras, cuarcitas, conglomerados cuarcíticos, areniscas, calizas dolomías, arenas, depósitos salinos y yesíferos y rocas volcánicas (dacitas). También destaca la presencia de niveles ricos en minerales como jacintos de Compostela y aragonitos, que precisamente lleva su nombre en honor a la Comarca de Molina de Aragón, lugar del que procedían los primeros ejemplares descritos. También están presentes niveles ricos en fósiles, entre ellos uno de los yacimientos más importantes de la Península de graptolitos, a los que añadir numerosos yacimientos mesozoicos.

Pero sobre todo, es la variedad de elementos geomorfológicos lo que proporciona a este espacio protegido una diversidad paisajística y, como se verá más adelante, un excepcional interés de cara a la divulgación-interpretación. Además del cañón fluvio-kárstico del río Tajo que da nombre al Parque Natural, destacan otros cañones que ríos como el Arandilla y el Gallo han labrado sobre las areniscas y conglomerados del Buntsandstein. Además, abundan las manifestaciones kársicas como cavidades, dolinas, poljés, surgencias y relieves ruinosos y edificios travertínicos (tobas) de grandes dimensiones (algunos de los cuales están activos en la actualidad). A esto hay que sumar la presencia de cascadas y lagunas de agua dulce y salobre, así como diversas manifestaciones periglaciares como turberas y ríos de bloques. La existencia de importantes accidentes tectónicos y espectaculares pliegues da lugar también a un notable modelado estructural

acentuado en algunos lugares por el encajamiento de la red fluvial de manera transversal a las principales estructuras tectónicas.

#### 4. UN ENORME POTENCIAL DIDÁCTICO PARA LA GEOLOGÍA

La presencia de elementos geológicos de alto interés ya fue puesta de manifiesto en los estudios que precedieron a la declaración del Parque Natural. Entre ellos, el geólogo Ángel Cocero (1999) identificó más de 125 puntos de interés geológico repartidos por todo el Parque, que fueron incluidos en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN). En este estudio ya se destacaba la importancia de la diversidad geológica del lugar, la existencia de afloramientos de relevancia excepcional y el buen estado de conservación de la zona, así como el gran potencial didáctico de muchos de estos afloramientos. Por otro lado, numerosos trabajos científicos también han descrito y resaltado el interés de algunas secciones estratigráficas y yacimientos paleontológicos (p.ej. Goy *et al.*, 1976; Gutiérrez Marco *et al.*, 2004; Pérez Arlucea *et al.*, 1985), afloramientos volcánicos (p.ej. Lago *et al.*, 1995), estructuras tectónicas (p.ej. Rodríguez Pascua *et al.*, 1988, 1994), formaciones geomorfológicas (p.ej. Guerrero *et al.*, 2000; González Amuchastegui *et al.*, 1989; López Vera *et al.*, 1989), e incluso aspectos geológico-patrimoniales (p.ej. Gutiérrez Marco *et al.*, 2001), rutas y publicaciones divulgativas (p.ej. González Amuchastegui, 2000), entre muchas otras. En general se puede afirmar que hay un muy buen conocimiento geológico de la zona, lo que ha sido esencial en el desarrollo del proyecto.

El Parque Natural del Alto Tajo posee una poco habitual combinación de variedad y singularidad geológica para un espacio natural y, además, posee unos espectaculares paisajes que hacen atractiva la visita para cualquier tipo de público. Si a este hecho se suma el enorme potencial didáctico de muchos de los afloramientos, y que también muchos de ellos constituyen excelentes ejemplos para relacionar la geología con el patrimonio cultural y las costumbres y los usos que los habitantes de la zona han dado al suelo, se hace más evidente aún que el Alto Tajo es un lugar ideal para desarrollar una iniciativa de aproximación de la geología al público general.

El equipo gestor del Parque Natural del Alto Tajo ha puesto en marcha diversas iniciativas de uso público orientadas a los visitantes del Parque. Entre ellas destaca la existencia de dos centros de interpretación, a los que sumar otros tres que están en fase de construcción o diseño. El de mayores dimensiones, y que se puede considerar como Centro de Interpretación principal o matriz, se sitúa a las afueras de la localidad de Corduente. Está orientado a mostrar las unidades ambientales definidas en el Parque (cursos fluviales, bosques, hoces y roquedos, parameras y espacios abiertos), con especial énfasis en la flora y fauna, aunque también cuenta con contenidos orientados a describir las características geológicas del Parque Natural. Para ello, apar-

te de varios paneles con textos e imágenes, se ha confeccionado una maqueta de grandes dimensiones que recrea un macizo kárstico, una sección del cañón del Tajo en el que se explica su estructura geológica, una pequeña colección de fósiles, minerales y rocas, y una representación con muestras reales de la columna estratigráfica ideal de la zona. El Centro de Interpretación de Orea está orientado a mostrar los usos tradicionales en el Parque Natural, por lo que no cuenta con contenidos específicos sobre geología.

Además de los centros de visitantes, el Parque cuenta con una red de miradores, instalaciones recreativas y rutas de senderismo que permiten al visitante conocer el entorno y disfrutar de sus paisajes. A la hora de completar estas ofertas de uso público, el importante papel que los elementos geológicos juegan en el contexto del Parque Natural llevó a los gestores de este espacio protegido a buscar una herramienta de interpretación que ofreciera a los visitantes una alternativa de ocio, utilizando la geología como recurso principal. Tras analizar varias opciones, se eligieron los itinerarios autoguiados como sistema ideal para la interpretación geológica en el Alto Tajo porque permiten acercar al público visitante a lugares concretos de manera autónoma, siendo sistemas relativamente económicos y que permiten al público elegir su propio ritmo y el momento de la visita. Además, permiten canalizar y distribuir el movimiento de los visitantes dentro del espacio protegido, constituyendo una importante herramienta de gestión. De manera general, los itinerarios autoguiados son un excelente recurso para la interpretación geológica en general, ya que la mayoría de los recursos geológicos son estáticos (siempre están) y no suelen presentar variaciones estacionales importantes. Además, en lugares donde la diversidad geológica sea notable, como es este caso, los itinerarios pueden ser muy variados, dando diversidad y dinamismo a las rutas.

#### 5. EL PROYECTO GEO→RUTAS DEL PARQUE NATURAL DEL ALTO TAJO

Con este nombre se ha denominado el proyecto de interpretación de la geología del Parque Natural del Alto Tajo. Partiendo de un esquema en el que las rutas geológicas autoguiadas ocupan el papel protagonista, el proyecto, en realidad, va más allá. Por un lado cumple objetivos divulgativos al equipar nueve itinerarios y preparar material interpretativo de apoyo que luego será descrito, pero también ha servido para realizar diversas labores de geoconservación, restaurar zonas degradadas, equipar con infraestructuras algunos lugares para la visita y dotar al Parque de un recurso más para el visitante y para la población local.

Para ello, el geólogo Esaú Rodríguez diseñó una red de itinerarios autoguiados que visitara los enclaves geológicamente más significativos del Alto Tajo. Partiendo de esta propuesta y con la participación y supervisión directa de Rafael Ruiz, Director-Conservador del Parque Natural, desde la

empresa pública Tragsatec se diseñaron las rutas definitivas y el material interpretativo con el que se han equipado.

El proyecto se puso en marcha a comienzos del 2005 y aunque todavía queda alguna actuación pendiente de finalizar, está listo para su visita desde julio de 2006, fecha en la que fueron oficialmente inauguradas las rutas. Se pretende que el colofón del proyecto sea su declaración como Geoparque por parte de la UNESCO, fase en la cual se está trabajando actualmente.

## 6. LAS GEO→RUTAS Y EL MATERIAL INTERPRETATIVO

El objetivo del proyecto es acercar al público general los aspectos geológicos más significativos del Parque Natural mediante unos itinerarios que cuentan con un número variable de paradas y material interpretativo de apoyo. A la hora de diseñar los itinerarios se atendió a la distribución de los principales lugares de interés geológico, al perfil medio del visitante y a las características de otras actividades de ocio ofertadas en el Parque. Las rutas se diseñaron de manera que pudieran ser recorridas a pie, en bicicleta o en vehículo, siendo la mayoría de ellas de carácter mixto. También se buscaba que para recorrer una ruta íntegramente no fuera necesario más de una mañana o una tarde, si bien cada visitante elige su ritmo y puede alargar la visita hasta completar una jornada. Por ello, varias de las rutas incluyen excursiones opcionales a pie que alargan la duración del recorrido y que son aptas para casi todos los públicos porque se trata de cortos paseos que rara vez superan la hora y media (entre ida y vuelta) y que sirven para conocer zonas de interés geológico más inaccesibles y, generalmente, menos frecuentadas. Para aprovechar las infraestructuras de uso público ya existentes en el Parque, muchas rutas empiezan o acaban en áreas recreativas o poblaciones que poseen infraestructuras de restauración y hostelería, lo que facilita la logística de la visita.

Las rutas se han diseñado de manera que no sólo se atiende al interés de los elementos geológicos visitados, sino también que queden representados los principales conjuntos paisajísticos del Parque. Por ello hay rutas que suben a los puntos más altos de la sierra, otras que recorren los cañones de los ríos Tajo, Gallo y el Arandilla, o rutas que discurren por el páramo. Esto proporciona una variedad que hace que cada una de las rutas tenga su interés particular que la diferencia del resto. Además, también se ha atendido a la distribución geográfica a la hora de diseñar las rutas, de manera que cubren gran parte del Parque (Fig.3). Este hecho es especialmente importante ya que el Parque tiene varios puntos de acceso. También es importante reseñar que a la hora de diseñar las rutas se ha tratado el Parque Natural como un conjunto homogéneo, sin diferenciar si parte de la ruta se incluía en el perímetro protegido estricto o en el área periférica de protección. De manera que cuando hablemos de Parque Natural, nos referiremos al conjunto de estas dos áreas.

En total se han preparado nueve rutas que cubren más de 120 kilómetros de recorrido, y cada ruta cuenta con aproximadamente diez paradas. La elección de las paradas de cada ruta ha respondido a varias premisas. En primer lugar, se buscaba que fueran lugares con alto potencial interpretativo y que sirvieran para ilustrar a los visitantes algún aspecto geológico de interés. Es tan rico el patrimonio geológico del Alto Tajo y tan alto su potencial didáctico, que el principal problema al que nos enfrentamos a la hora de diseñar las rutas fue elegir qué paradas eran descartadas en cada ruta, para que los itinerarios no fueran demasiado largos. Por otro lado, a la hora de seleccionar las paradas también se buscaba un acceso cómodo y seguro, exento de riesgos potenciales y que tuviera fácil enlace con las otras paradas de la ruta. También se valoró la fragilidad de los enclaves, de manera que la visita no amenazara la conservación de los elementos en los que se centra la interpretación, hecho especialmente importante en lugares susceptibles de sufrir los efectos del vandalismo o expolio. Y por último, se buscó la conexión con otras infraestructuras presentes en el Parque, ya fueran de tipo recreativo o interpretativo.

Para equipar y acompañar las rutas se ha preparado un completo material interpretativo. Por un lado están los paneles y placas de cerámica situados en cada parada, a los que suman tres áreas experimentales que permitirán al visitante, de manera interactiva, entender mejor los procesos geológicos que han actuado en el área del Parque Natural. También se ha preparado un folleto para cada ruta que permite localizar las paradas y seguir el itinerario, y un folleto general que explica las características geológicas de la zona, haciendo especial hincapié en la diversidad geológica que presenta el Parque Natural. El material interpretativo se completa con una guía geológica en la que se describe la diversidad e historia geológica de la zona.

Los itinerarios han sido denominados Geo→Rutas, nombre que nos parece adecuado por ser breve y suficientemente explícito. Se ha dado mucha importancia a la imagen conjunta, de manera que todo el material interpretativo (paneles, placas, folletos y guía) tienen un aspecto similar, realizado por el mismo equipo de diseñadores gráficos que ha creado una línea de diseño específica. Esto incluye el logotipo de las Geo→Rutas, un ammonites que se utiliza en todo el material interpretativo generado, para que sirva de icono identificativo. La selección de este símbolo fue complicada, porque se quería crear un logotipo que todo el público asociara inmediatamente con la geología, y que fuera identificable mediante un simple dibujo a líneas (sin detalle ni color realista). Tras probar con varias opciones y enseñárselas a personas que cumplían con el perfil medio del visitante, observamos que el que mejor “funcionaba” era el ammonites, a pesar de que no sea un fósil especialmente abundante y característico de la zona (aunque sí están presentes). Las pruebas realizadas con dibujos de otros elementos más característicos de la zona (como otros fósiles, cris-

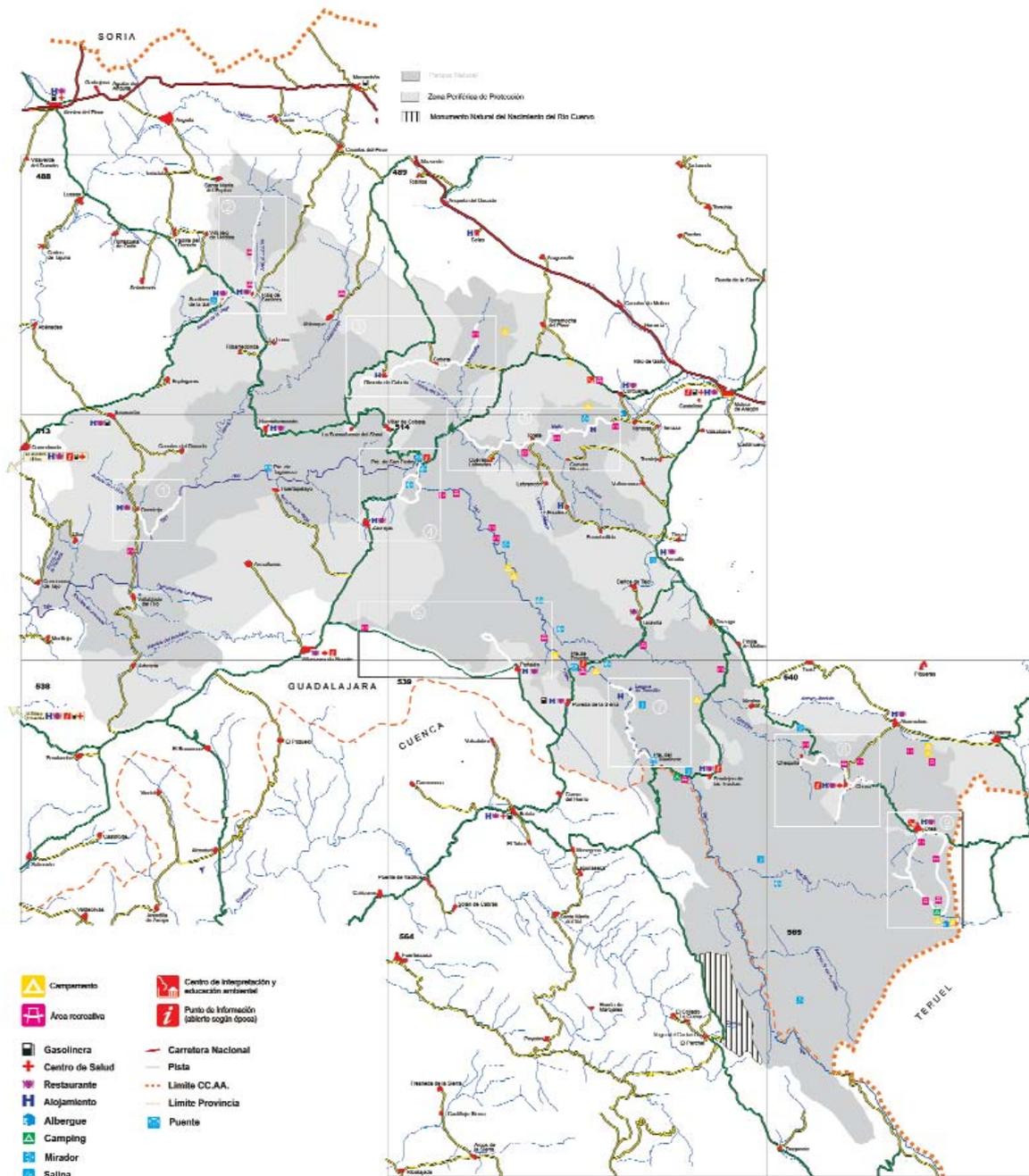


Figura 3. Mapa del Parque Natural del Alto Tajo y localización de las nueve Geo→Rutas.

tales de aragonito o estructuras tectónicas) sólo creaban confusión, por lo que fueron descartadas, seleccionando el ammonites.

Como se ha comentado con anterioridad, cada parada de la ruta está equipada con un panel o una placa de cerámica. En total, se han instalado 40 paneles y 37 placas cuyo objetivo es facilitar la interpretación de afloramientos y morfologías. Cada panel está impreso con tintas resistentes al sol y con un tratamiento antivandálico. Los paneles son de tres tamaños diferentes (los más grandes tienen 1,50 m x 0,75 y los más pequeños 0,70 m x 0,40). Los paneles grandes se presentan en formato tejadillo,

mientras que los pequeños tienen formato de atril (Fig.4). A pesar de tener diferentes tamaños, todos los paneles tienen el mismo formato (horizontal) y un diseño muy similar, basado en poco texto y muchas imágenes, ya sean fotos interpretadas, bloques-diagrama o dibujos. Además, en algunos lugares se han reeditado antiguos paneles ya instalados hace tiempo en el marco de otro proyecto de divulgación, rediseñando sus contenidos para que tengan el mismo formato que el resto de los paneles de las Geo→Rutas.

Las placas de cerámica tienen unas dimensiones similares a las de un DIN A4. Por su pequeño tama-

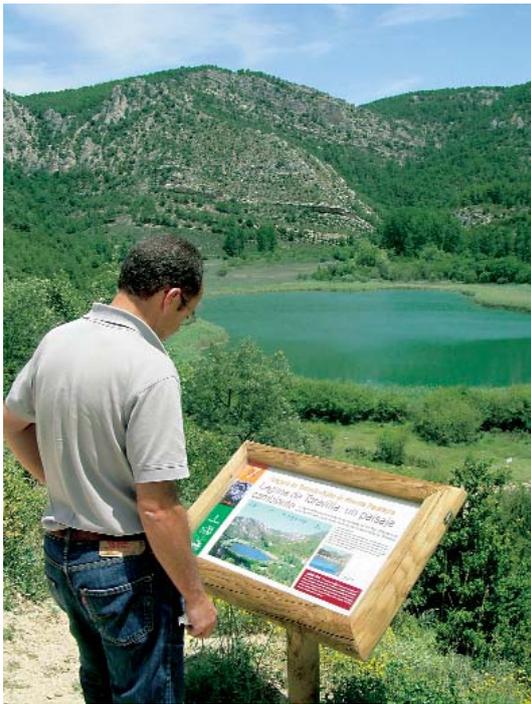


Figura 4. Panel de formato mediano junto a la Laguna de Taravilla (Geo→Ruta 7).



Figura 5. Una de las 37 placas de afloramiento (Geo→Ruta 6).

ño suelen situarse sobre la roca del afloramiento que describen. Se han realizado en un material cerámico altamente resistente a las inclemencias meteorológicas y, en la medida de lo posible, al vandalismo. Por ello son de una sola pieza, sin la clásica capa de esmalte que puede saltar con el frío o los golpes. Son adheridas a la roca mediante un cemento *epoxi* para evitar su sustracción, si bien ya se han dado algunos casos de desaparición de placas. Son de un color beige que permite su integración en el entorno y los textos son de color marrón, también con el doble objeto de ser discretas pero fácilmente legibles. Las placas tienen un formato muy parecido al de los paneles y siempre cuentan con un breve texto explicativo y un dibujo o esquema del afloramiento coloreado a mano. Para su fabricación se combinan procesos digitales y artesanales, dando

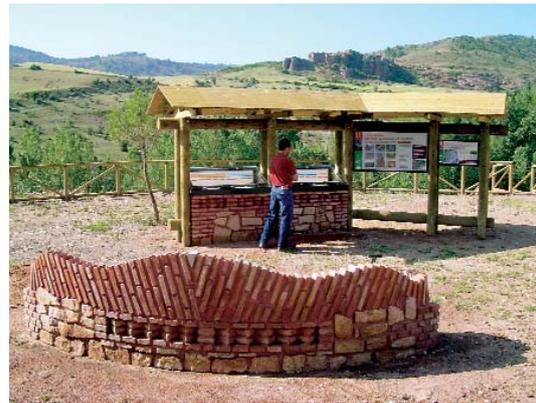


Figura 6. Área experimental de Checa (Geo→Ruta 8), centrada en describir la diversidad litológica del Parque Natural.

como resultado un soporte simple, compacto y muy atractivo (Fig.5).

En tres rutas se ha instalado un área experimental. Se pretende que en ellas el público entienda mejor algunos procesos geológicos, como el plegamiento o la karstificación. Para ello en una ruta se ha instalado un artefacto que recrea cómo se forman unos pliegues situados en esa parada; en otra ruta se expone una maqueta de un macizo kárstico en la que el visitante acciona un mecanismo que recrea cómo el agua circula en el interior del macizo kárstico, y en otra se ha instalado una colección de rocas del Parque en la que se pueden ver doce muestras de mano y otras tantas secciones pulidas que, con ayuda de unas lupas de diez aumentos, permiten observar con detalle la textura de cada muestra (Fig.6). Buscando el equilibrio entre la interactividad y la resistencia al vandalismo, se pretende que estas áreas experimentales ofrezcan un punto de vista novedoso a la hora de observar los afloramientos geológicos.

Cada ruta cuenta con un folleto que sirve para poder realizar el itinerario, ya que ubica cada una de las paradas. Editado en tamaño A3, es a color y se ha buscado que tengan un diseño muy atractivo. El folleto se presenta doblado en formato cuadrado, lo que le proporciona cierta originalidad. En el interior se incluye un mapa donde se sitúan las paradas de la ruta y se aporta información adicional a la incluida en los paneles (Fig.7). Además, el folleto sirve para explicar el hilo conductor que conecta las diferentes paradas de la ruta, el acceso, la duración estimada y otros datos técnicos. Aparte de estos nueve folletos, se ha editado otro más de carácter genérico, que sirve para presentar las Geo→Rutas y para describir, de manera muy somera, en que se basa la geodiversidad del Parque Natural.

Por último, la guía centra sus contenidos en describir la historia geológica del Alto Tajo y en aportar más información aún de cada parada de las rutas. Así que tiene una parte que puede ser leída o consultada en casa, mientras que otra puede ser utilizada como guía de campo durante los recorridos.

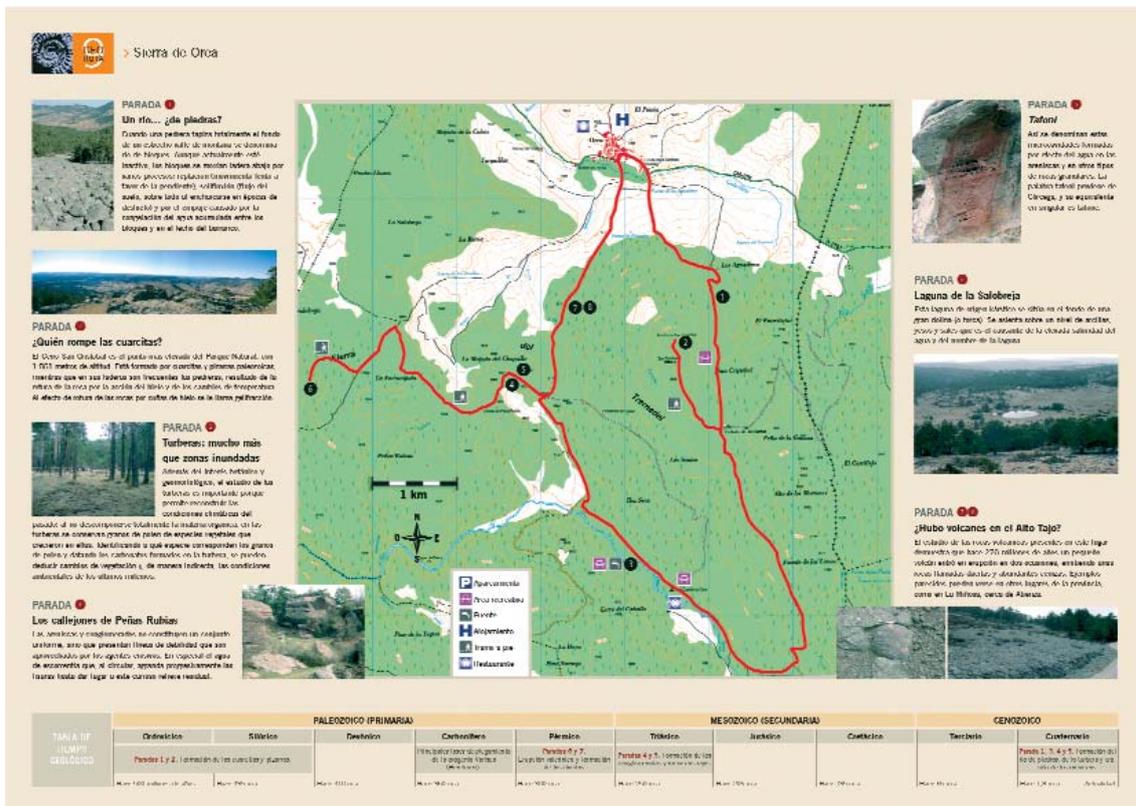


Figura 7. Interior de uno de los folletos, con un mapa del recorrido y explicación sobre cada parada (Geo→Ruta 9).

## 7. UNA INICIATIVA DE INTERPRETACIÓN

Es fundamental entender que este proyecto se enmarca en un espacio protegido, cuyos visitantes acuden en busca del contacto con la naturaleza y demandan actividades de ocio. Por ello, las rutas han sido diseñadas para el público general, con conocimientos muy básicos (si no nulos) de geología, que es el perfil medio del visitante a este espacio protegido. Al diseñar las rutas no se ha perdido nunca de vista el trasfondo recreativo que debe primar en este tipo de iniciativas, en las que la motivación de la visita proviene del propio sujeto y suele realizarse en días festivos y periodos vacacionales. Las Geo→Rutas son, por tanto, más que una iniciativa con fines didácticos, un proyecto de interpretación. Así que esta propuesta está basada en generar emociones y no tanto en la adquisición de conocimientos o en la aplicación de conceptos teóricos adquiridos previamente. El objetivo no es inundar con datos a los visitantes sobre aspectos geológicos, sino transmitir una información de manera atractiva, que despierte la curiosidad y haga al público prestar atención a los recursos geológicos. Por lo tanto, los objetivos no son aleccionadores, sino estimuladores.

Este particular enfoque es, precisamente, la base de la interpretación, entendida como una estrategia de comunicación centrada en la traducción del lenguaje técnico a una forma más sencilla (sin perder por ello su significado y precisión) con el fin de

crear en el visitante sensibilidad, conciencia, entendimiento, entusiasmo y compromiso hacia el recurso que es interpretado (Risk, 1982). El medio para establecer esta comunicación será el material interpretativo ofertado (folletos, paneles, placas, libro y áreas experimentales), y el motivo, como es lógico, la geología del Alto Tajo. ¿Cómo conseguir estos ambiciosos objetivos? Mediante la aplicación de las bases teóricas del mensaje interpretativo, que busca (Veverka, 1994; Morales, 1998):

- provocar la curiosidad y atraer la atención del visitante, aplicando técnicas de comunicación atractiva, orientada a un público general que acude libre y voluntariamente y sin perder de vista el contexto recreativo;
- transmitir un mensaje, una información, una historia, con un lenguaje breve, claro sugerente y persuasivo. Esto requiere seleccionar muy bien lo que se quiere contar y olvidar detalles superfluos, así como elegir un tono adecuado y usar las palabras adecuadas;
- revelar el significado de los objetos y lugares interpretados, estimulando el sentido de descubrimiento;
- facilitar la relación entre hechos, objetos, lugares y la vida cotidiana y real de los individuos, sobre hechos concretos que permitan acercar al público a aspectos cotidianos y culturales.

Las dificultades a la hora de enfocar esta comunicación son fundamentalmente de dos tipos: por un lado, es una comunicación unidireccional, en la que no podemos adaptar sobre la marcha la dificultad del mensaje en función de la receptividad que observemos en el público, ya que el mensaje se transmite mediante material escrito. Así que deberemos adaptar nuestro discurso al público que creamos que va a visitar las rutas, siendo fundamental identificar bien la dificultad de los contenidos a los conocimientos de los visitantes y a su grado de motivación y curiosidad hacia los aspectos geológicos. De aquí se desprende la segunda dificultad en este proceso interpretativo: a menudo los visitantes formarán grupos muy heterogéneos, como familias (con adultos y niños), personas con ciertas nociones de geología junto a otras desconocedoras de los principios geológicos más básicos, etc. Así que como no existirá un perfil único de visitante, habrá que decidir a qué nivel se quiere trabajar y adaptar los contenidos en función de esa decisión (que deberá ser evaluada con el tiempo, para ver si se cumplen los objetivos perseguidos). En el caso del Parque Natural del Alto Tajo, como ya se ha comentado, se ha decidido orientar la interpretación (fundamentalmente, aunque no exclusivamente) hacia un público adulto con pocos conocimientos de geología y un nivel cultural medio. Con respecto al público infantil, estamos convencidos de que los niños requieren un material interpretativo específico diferente, así que conscientes de que al ser muchas las familias que se acercan al Parque, los padres tendrán que “traducir” los contenidos a sus hijos en función de su edad. Por último, también pensamos que las Geo?Rutas son interesantes para las personas con conocimientos de geología e incluso para especialistas, en especial para aquellos que no conozcan el Alto Tajo, ya que recorriendo las rutas podrán conocer lo más significativo de la geología del Parque Natural.

## 8. DIFERENTES NIVELES DE INTERPRETACIÓN

Para intentar solventar, en la medida de lo posible, la dificultad que ofrece esta heterogeneidad de



Figura 8. Ejemplo de panel. Todos los paneles tienen un diseño similar, basado en imágenes, dibujos y pocos textos.

visitantes, hemos enfocado el proyecto de las Geo?Rutas de manera que la interpretación se realice a diferentes niveles, generando material interpretativo para cada uno de ellos. Estos niveles se definen en función de la motivación del público, y no de sus conocimientos previos.

### 8.1. Primer nivel: los paneles, placas interpretativas y áreas experimentales

El primer nivel es el que corresponde a los paneles, placas y áreas experimentales instalados en las rutas. Muchos de estos paneles están ubicados en lugares concurridos y emblemáticos del Parque, a los que accede numeroso público que, sin intención inicial de recorrer las rutas, se encuentra con ellos. El primer objetivo del panel será provocar la curiosidad y atraer la atención del visitante, mediante un diseño gráfico lo más atractivo posible. Se pretende que estas personas entiendan la información proporcionada en los paneles y, si les gusta, que se animen a recorrer la ruta entera. Por ello, la información de los paneles suele ser muy básica y ausente de tecnicismos, y puede entenderse y tiene sentido sin necesidad de haber leído el resto de los paneles de la ruta.

La información incluida en los paneles se refiere a los elementos geológicos que el visitante puede ver desde ese lugar, ya sea sobre aspectos genéticos, composicionales, del significado paleogeográfico, valor patrimonial o acerca de su vulnerabilidad, entre otros aspectos. Se han abordado aspectos paleontológicos, mineralógicos, estratigráficos, tectónicos, petrológicos, hidrogeológicos y geomorfológicos, haciendo especial hincapié en estos últimos. Pero también se ha acentuado mucho la relación entre la geología y el paisaje, la vegetación, la fauna, las tradiciones y los usos del suelo. Esto último permite acercar el patrimonio geológico al cultural y dotar al conocimiento geológico de una vertiente aplicada muy interesante, que suele tener gran aceptación por parte de la población local.

Los paneles están compuestos por textos e imágenes, dando importancia a los espacios vacíos, que desahogan el conjunto. Se ha buscado que predomine el aspecto visual y que, en la medida de lo posible, los dibujos sean atractivos y fáciles de entender. Para ello lo primero era utilizar el color, de manera que, en colaboración con los diseñadores gráficos, se buscó que la combinación de colores utilizada en los paneles fuera atractiva y equilibrada (Fig.8). Como había que colocar obligatoriamente una banda de color verde corporativo con los logotipos de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (imperativo corporativo-formal), se pensó que un fondo color tierra quedaría bien para el panel. Se eligió un color naranja para el recuadro donde se ubica el número de ruta y el morado (un toque de originalidad) para el ammonites, símbolo de las Geo→Rutas. Los textos de los paneles van en color naranja y negro y los dibujos e ilustraciones coloreadas con tonos realistas de lo que representen (azul para el agua, verde para la vegetación, etc.). Para

realizar los dibujos de placas y paneles, se proporcionaban a los dibujantes bocetos realizados por nosotros, y eran ellos los que daban el toque artístico final. Como en muchas otras fases del trabajo, el trabajar mano a mano con los dibujantes fue esencial, ya que los dibujos incluyen matices sobre aspectos geológicos que pasan desapercibidos para una persona sin conocimientos geológicos, en especial si se trata de reconstrucciones paleogeográficas, y por otro lado es fundamental que los dibujos queden bien, que den sensación de profesionalidad y no de que los ha hecho un aficionado. Conviene destacar que los paneles no contienen mapas y sólo dibujos muy simples, ya que hemos podido comprobar que la mayoría de las personas tienen dificultades para orientarse en un mapa, y no digamos si es un mapa geológico. Muchos paneles incluyen fotografías que aportan información adicional, ya que sobre ellas se dibujan elementos o se llama la atención sobre aspectos interesantes en los que fijarse.

Un aspecto en el que se han centrado buena parte de los esfuerzos ha sido la redacción de los textos de los paneles, placas y folletos, buscando siempre que sean atractivos, simples y dinámicos (frases cortas, buscando la sorpresa). Los textos se han realizado por aproximaciones sucesivas, es decir, escribiendo un texto y revisándolo los diferentes autores hasta que convenciera del todo, trabajando juntos y por separado. En esta fase ha colaborado un filólogo que ayudó a resolver numerosas dudas lingüísticas, incluida la referida a la necesidad de utilizar una doble rr en el nombre Geo→Ruta, opción descartada al no gustarnos como quedaba la grafía, por lo que se optó por separar los dos vocablos (geo y ruta) con un guión o flecha. A la hora de escribir los textos se ha tenido en cuenta un aspecto más: no se ha pretendido ser exhaustivos con la información, es decir, que se asume que ciertos aspectos del lugar o de los afloramientos han sido obviados por su dificultad o porque no había sitio en el panel o en el folleto para describirlo todo.

Los textos de los paneles y placas se estructuran en niveles, compuestos por título, entradilla, bloques de textos normales y textos especiales. En la parte superior de cada panel o placa se ubica el título. Se ha intentado que sean títulos atractivos, que atraigan la atención, como por ejemplo “*Un Parque Jurásico en miniatura*”. En otras ocasiones, los títulos son preguntas (¿*Hubo volcanes en el Alto Tajo?*), ya que se busca provocar la curiosidad. En algunos afloramientos esto no es necesario, ya que la espectacularidad del lugar lleva a que el propio visitante se haga preguntas del estilo de ¿cómo se habrá formado esto?, ¿qué tipo de roca es?, ¿por qué tiene esa forma, textura o color?. Sin embargo, en otras ocasiones la falta de conocimientos previos provocará que el visitante se quede impasible ante ciertos lugares, por lo que será necesario “facilitarle” los interrogantes. La limitación de palabras en el título venía establecida porque nunca debía pasar de una línea, ya que dificulta la lectura.

Con respecto al tamaño de fuente de los textos, se buscó el equilibrio entre legibilidad y espacio, en especial en las placas de cerámica porque son de menor tamaño, así que hubo que realizar varias pruebas hasta dar con el tamaño que consideramos adecuado. El tamaño del cuerpo de letra de los textos va en orden decreciente de importancia, así que el título es el texto más grande, la entradilla más pequeña pero en negrita, los bloques de texto especial más pequeños, y los textos especiales al mismo tamaño pero en un recuadro con fondo de otro color.

En cualquier caso, los paneles tienen poco texto, de manera que se pueda leer en un par de minutos, tiempo que diversos estudios consideran el de permanencia medio de una persona ante un panel (Hose, 1999). A la hora de distribuir los textos en el panel se han utilizado algunos trucos utilizados habitualmente en diseño gráfico, como escribir líneas cortas, frases también cortas o separadas por comas (al ser posible menos de 13-15 palabras) y utilizar mayoritariamente letras minúsculas (se leen mejor). En cada panel se introducen un número limitado de ideas (generalmente una o dos), sobre las que gira todo el texto, ya que hemos preferido que pocas ideas queden claras antes de inundar con datos al lector. Por ello, en los paneles a veces se utiliza la redundancia, explicando la misma idea dos veces en el texto si se cree necesario para que quede claro, siempre y cuando quede lo suficientemente discreto como para no cansar al lector.

El siguiente nivel de texto, bajo el título, es la entradilla, formada por unas pocas líneas. Explica el título del panel y pone al lector en situación para seguir leyendo. A continuación, el texto normal se distribuye por bloques de texto. Cada uno de estos bloques suele llevar a su vez un título, ya que los bloques de texto de los paneles se han diseñado de manera que puedan leerse en cualquier orden: si una cosa hemos comprobado al mostrar paneles a conocidos para que los “revisaran”, es que nadie lee los textos de los paneles en orden. Con la excepción del título (siempre y cuando sea breve y destaque del resto), cada persona dirige su mirada a una parte diferente del panel, en función de los dibujos presentes, cantidad de texto, etc. Además, las culturas que escriben de izquierda a derecha ponen más atención en el lado derecho del texto (algo que, por ejemplo, aprovechan los publicistas en la prensa escrita a la hora de distribuir los anuncios). Por ello, cada bloque de texto de los paneles tiene sentido por sí mismo, aunque si se leen en orden, o mejor dicho, una vez leídos todos los bloques, se pueden relacionar los textos dando más coherencia al conjunto.

Por último, los textos especiales introducidos en los paneles van en recuadros de otro color y son de dos tipos: “*Pon atención y toma nota*” y “*¿Sabías que...?*”. Los primeros corresponden a aspectos en los que se quiere insistir (nuevos o redundantes, según lo explicado anteriormente) o incluso la propuesta de “actividades” al lector (p.ej. “*busca fósiles en los alrededores*”). El recuadro de “*¿Sabías que...?*” se ha utilizado en la mayoría de los pane-



Figura 9. Colección de folletos de las Geo→Rutas.

les para desarrollar ideas diferentes de las introducidas en el texto (de manera que todo el texto del panel gire alrededor de una idea y el recuadro aporte otra). Ambos tipos de recuadros han dado mucho juego, y casi todos los paneles tienen uno de ellos.

Las placas de cerámica, al ser de menor tamaño, tienen menos texto. Constan de un título y tres o cuatro líneas de texto sin entradilla. Más texto haría difícil la legibilidad del mismo y haría que quedarán muy cargadas. En las placas prima el aspecto visual, ya que todas ellas cuentan con un dibujo que muestra algún aspecto concreto del afloramiento en el que se ubican.

### 8.2. Segundo nivel: los folletos

El segundo nivel de interpretación está formado por los folletos. En el folleto se aporta información más detallada de cada parada, de manera que complementa la información aportada en el panel. La información del folleto está pensada para un público con más inquietud, lo que le lleva a adquirir el folleto y recorrer la ruta. Por ello, en los folletos se da una información que, sin ser más compleja, requiere más motivación por parte del visitante. Un ejemplo es que en los folletos se mencionan periodos geológicos (algo que en los paneles se ha evitado) entre otras cosas porque el folleto incorpora una escala cronoestratigráfica, lo que permite al no familiarizado con estos términos localizarlos en una escala temporal. Además, el folleto tiene en su interior un mapa de localización de las paradas, algo que se descartó que se incluyera en los paneles para no complicarlos en exceso.

Por otro lado, cada folleto tiene un título, que coincide con el de la ruta. Y es que cada ruta tiene un título que sirve para identificarla y establece la relación entre las diferentes paradas de la ruta, permitiendo entender la ruta no como una sucesión de paradas independientes, sino como un recorrido que cuenta con un argumento que queda reflejado en el propio título. Este hilo conductor ha sido clave a la hora de diseñar cada ruta y establecer las paradas, porque la coherencia nos parecía esencial a la hora de explicar una historia en cada ruta y no simplemente enlazar paradas sin relación entre sí. Algunos

ejemplos de títulos son “*Secretos escondidos en las rocas*” o “*En el interior del cañón*” referidas a rutas centradas en describir las litologías presentes en el Parque y a recorrer el cañón del Tajo, respectivamente. Por su parte, el folleto general de las GeoRutas se titula “*Una increíble geodiversidad*”, y describe de manera genérica la geología del Parque Natural y aporta información práctica para la realización de las rutas.

Además de la información geológica de cada parada, el folleto proporciona información práctica para la realización de la visita, como ubicación de las paradas, tiempo estimado para la realización de la ruta, punto de inicio y de final, etc. Los folletos están disponibles en los Centros de Interpretación y puntos de información del Parque, así como en los numerosos establecimientos asociados del Parque (bares, alojamientos, centros de turismo activo, etc.). Los folletos son gratuitos y se pretende que en breve estén disponibles en la web. Se ha realizado ya una segunda edición de los folletos con una tirada de 90.000 ejemplares, ya que la primera edición (55.000 ejemplares) se agotó rápidamente (Fig.9).

### 8.3. Tercer nivel: la guía

Por último, el tercer nivel de interpretación es el que corresponde a la guía, actualmente en fase de edición. Se trata de una publicación de aproximadamente 200 páginas que se integrará en la línea de publicaciones referidas al Parque, en la que ya existe una guía de flora amenazada (Ferrero *et al.*, 2006). Con esta guía se pretende cubrir las necesidades de un público más interesado e incluso más especializado, pudiendo ser útil a grupos de escolares que acudan acompañados de un profesor. En la guía se aprovecha para introducir información paleogeográfica y describir la historia geológica de la zona, aspectos poco tratados en las rutas debido a su dificultad conceptual. De esta manera se pretende cubrir toda la información que pueda ser de interés para los diferentes perfiles de visitantes, aunque es inevitable que algún colectivo eche en falta más información. Para los especialistas en geología, la guía incluye un listado completo de bibliografía y se pretende que en breve estén colgados en Internet, en la página del Parque Natural, los artículos científicos referidos a la zona en formato pdf.

## 9. GEOCONSERVACIÓN, OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO Y OTRAS ACTUACIONES

La puesta en marcha del proyecto ha exigido la realización de varias actuaciones relacionadas con el acondicionamiento del lugar donde se realizan las paradas, fundamentalmente aparcamientos, pasarelas y escaleras que faciliten el acceso. Incluso se han llegado a modificar los taludes de un tramo de una carretera nacional para permitir la visita a un afloramiento. Pero también se ha aprovechado para realizar varias acciones de restauración de lugares degradados o modificados, así como para instalar

protección física a lugares frágiles. Tal es el caso de varios edificios travertínicos activos y, en especial, el yacimiento de fósiles de graptolitos y el *dropstone* situado en la localidad de Checa (con la asesoría del equipo de investigación liderado por el Dr. Gutiérrez Marco), de manera que la geoconservación y la divulgación han ido paralelas en este proyecto. Para la financiación de estas obras se ha contado también con las ayudas del Fondo Verde y de la colaboración de ayuntamientos.

En total, la puesta en marcha de las Geo→Rutas ha implicado el trabajo de dos geólogos, el equipo gestor del Parque Natural, dos empresas de diseñadores gráficos, dos ceramistas, un carpintero, dos herreros, dos canteros, tres imprentas, un capataz de obra y una cuadrilla de obreros, además del apoyo del conjunto de agentes medioambientales de la comarca. Ha sido necesaria una ardua labor de coordinación para que el trabajo fuera lo más fluido posible. En todos estos casos hemos comprobado que es esencial trabajar mano a mano con los profesionales de cada uno de estos aspectos, y la implicación de todos ellos ha sido esencial para la realización del proyecto y la evidente mejora del resultado final. Además, diversos investigadores ligados fundamentalmente a la Facultad de Geología de la Universidad Complutense de Madrid y al Instituto de Geología Económica del CSIC han prestado su desinteresada colaboración, lo que se ha reflejado en una evidente mejora del material interpretativo.

Una vez puestas en marcha las rutas se ha iniciado una campaña de publicidad para que los visitantes potenciales del Parque Natural conozcan la existencia de esta iniciativa. Para ello, se han organizado salidas al campo con la prensa local y nacional, con el ánimo de que hagan reseñas e incluso artículos en sus publicaciones. Durante los meses del verano de 2006, la prensa de Guadalajara ha estado publicando un artículo por ruta (nueve en total), lo que ha permitido a muchas personas conocer la existencia de este proyecto interpretativo. Además, durante ese mismo verano se han realizado visitas guiadas a algunas de las rutas dentro de los programas de fiestas veraniegas de las localidades situadas en las inmediaciones de las rutas, lo que ha permitido a la población local conocer el proyecto y disfrutar de la geología de su entorno. Se cumple con esto un objetivo más, que es implicar a la población local y reducir el vandalismo destructor de las infraestructuras instaladas. También se han promocionado las Geo→Rutas en medios especializados en la divulgación ambiental, siendo incluso portada de un monográfico sobre Castilla-La Mancha de la revista *Quercus* del mes de octubre de 2006.

## 10. VISITAR LAS GEO→RUTAS

Para recorrer las Geo→Rutas tan sólo es necesario hacerse con el folleto de la ruta, en el que se explica cómo acceder a cada una de las paradas. Estos folletos están disponibles de manera gratuita en los centros de interpretación (actualmente funcionan los de Corduente y Orea), en los puntos de in-

formación del Parque y en los establecimientos asociados.

Elegir bien la Geo→Ruta a recorrer es importante, ya que el Parque Natural es muy extenso y algunas rutas están muy alejadas entre sí. Por ello conviene mirar en el mapa y planear qué parte del Parque se quiere visitar en función del lugar de acceso. Como datos de referencia, Molina de Aragón se encuentra a unos 100 km de Teruel capital, a aproximadamente 150 km de Guadalajara y Zaragoza, a 200 km de Madrid y a 250 km de Valencia.

Otra opción es elegir el recorrido por su temática. Así, la Geo→Ruta 1 (Hundido de Armallones) describe los elementos que conforman un cañón fluvio-kárstico y el espectacular pliegue en rodilla que cierra la hoz; la Geo→Ruta 2 (Riba de Saelices-Saelices de la Sal) se centra en la relación entre geología y paisaje, visitando al final las recién restauradas salinas de Saelices; la Geo→Ruta 3 (Cobeta-Barranco del Arandilla) relaciona los aspectos geológicos con el patrimonio cultural y recorre este singular barranco y las proximidades de la ermita de Montesinos; la Geo→Ruta 4 (Puente de San Pedro-Mirador de Zaorejas) empieza con un área experimental dedicada al karst y realiza una espectacular visita a un edificio travertínico para finalizar con fantásticas vistas del cañón del Tajo, siendo en su mayoría sólo realizable a pie; la Geo→Ruta 5 (Barranco de la Hoz-Cuevas Labradas) es la más enfocada a describir aspectos paleogeográficos, discurre por el famoso Barranco de la Hoz, tiene un área experimental dedicada al plegamiento y es la más indicada para los amantes de los fósiles; la Geo→Ruta 6 (Sima de Alcorón-Peñalén) se centra en describir los problemas de la conservación del medio ambiente y visita varias manifestaciones kársticas incluida una cavidad semi-acondicionada para el público; la Geo→Ruta 7 (Laguna de Taravilla-Salto de Poveda-Peralejos de las Truchas) recorre un tramo del cañón del Tajo y visita la siempre atractiva Laguna de Taravilla, de la que parte un agradable paseo a pie; la Geo→Ruta 8 (Checa-Chequilla) empieza en un área experimental dedicada a la diversidad litológica del Parque y presenta una gran variedad de elementos geológicos de distinta naturaleza, al igual que la Geo→Ruta 9 que recorre la Sierra de Orea, el sector más elevado del Parque Natural.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la ayuda prestada por numerosas personas a la hora de preparar el material interpretativo. En especial al Dr. Álvaro García Quintana y al Dr. José Francisco Martín-Duque, ambos de la Universidad Complutense de Madrid, que se ofrecieron a revisar parte de los textos escritos. También queremos agradecer las entusiastas sugerencias realizadas por el Dr. Tom Hose, de la Buckinghamshire Chilterns University de Londres, y el Dr. Enrique Díaz Martínez, del Instituto Geológico y Minero, que no dudaron en acompañarnos al campo para conocer el proyecto. Queremos hacer

una mención especial al apoyo y sugerencias recibidas del tristemente desaparecido Dr. Andrew Godfrey, del Servicio Forestal de EEUU. José Luis Gómez Toré, Doctor en Filología Hispánica nos resolvió numerosas dudas lingüísticas que nos fueron surgiendo al escribir los textos, y la geóloga María del Puy Berrio revisó uno a uno los textos de todos los paneles y folletos mejorando mucho su calidad.

El día de la inauguración de las rutas fue un lujo contar con la presencia y apoyo de los doctores Juan Carlos Gutiérrez Marco y Pedro Herranz, del Instituto de Geología Económica, del Dr. Agustín Pieren, de la Universidad Complutense de Madrid, y de la Dra. Isabel Rábano, Directora del Museo Geominero de Madrid, que nos ayudaron a presentar las rutas ante la prensa y anteriormente proporcionaron su ayuda para la realización de algunas medidas de geoconservación. Queremos agradecer también la oportunidad ofrecida por el Dr. Francisco Guillén Mondéjar, de la Universidad de Murcia, para divulgar las Geo-Rutas en su región.

Por último, también queremos agradecer las sugerencias y recomendaciones realizadas por personas no especialistas en geología, como numerosos agentes medioambientales y técnicos de las delegaciones de Guadalajara y Toledo de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, compañeros de trabajo y a los numerosos amigos y familiares que se animaron a recorrer las rutas con los bocetos de los paneles y placas, cuya inestimable ayuda nos sirvió para mejorar notablemente el resultado final.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cocero, A. (1999). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Alto Tajo*. TRAGSATEC y Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. (inédito)
- Ferrero, L.M., Montouto, O. y Herranz, J.M. (2003). *Flora amenazada del Parque Natural del Alto Tajo*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 196 p.
- González Amuchástegui, M.J. y González Martín, J.A. (1989). Estudio geomorfológico de las acumulaciones travertínicas y tobáceas del Alto Valle del Tajo (Peñalén-Huertapelayo, Guadalajara). *2ª Reunión del Cuaternario Ibérico*.
- González Amuchástegui, M.J. (2000). Parameras de Molina y el Parque Natural del Alto Tajo. *Guía de los espacios naturales de Castilla-La Mancha*, 205-226. Servicio de Publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 5ª edición. Toledo.
- Goy, A. Gómez, J.J. y Yébenes, A. (1976). El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Mitad Norte). Unidades litoestratigráficas. *Estudios Geológicos* 32, 391-423.
- Guerrero, L. y González Martín. (2000). Características geomorfológicas del modelado de construcción tobáceo del Alto Tajo en su fondo de Valle (Peralejos de las trucas-Guadalajara). *Geotemas* 1 (3), 376-378.
- Gutiérrez-Marco, J.C., Rábano, I., Herranz, P., San José, M.A., Sarmiento, G. y Pieren, A. (2001). La sección de Checa (Guadalajara), un referente bioestratigráfico mundial para el Silúrico inferior. *Comunicaciones de la V Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España*. (inédito).
- Gutiérrez-Marco, J.C., Segura, M., Herranz, P. y Pieren, A. (2004). *Excursión al Alto Tajo. Asociación de Geólogos y Geofísicos Españoles del Petróleo AGGEP*. 16 p. (inédito)
- Lago, M., Gil-Imaz, A., Arranz, E., Bastida, J. y Pócoví, A. (1995). Emplazamiento, petrología y geoquímica del complejo volcánico-clástico de Orea (Guadalajara, Cadena Ibérica Occidental). *Cuaderno del Laboratorio Geológico de Laxe* 20, 195-212.
- López Vera, F. y Martínez Goytre, J. (1989). Formación travertínica de Puente de San Pedro (Guadalajara). Edad, ambiente de formación y evolución. *Boletín Geológico y Minero*, 2, 248-258.
- Morales, J. (1998). *Guía práctica para la interpretación del patrimonio. El arte de acercar el legado natural y cultural al público visitante*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. TRAGSA. 313 p. Sevilla.
- Pérez Arlucea, M. y Sopena, A. (1985). Estratigrafía del Pérmico y Triásico en el Sector Central de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (provincias de Guadalajara y Teruel). *Estudios Geológicos* 41, 207-222.
- Risk, P. (1982). The interpretative talk. En Sharpe, G. (Ed.). *Interpreting the environment*. Wiley & Sons. London.
- Rodríguez Pascua, M.A. y De Vicente, G. (1998). Análisis de paleoesfuerzos en cantos de depósitos conglomeráticos terciarios de la cuenca de Zaorejas (rama castellana de la Cordillera Ibérica). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 11, 169-180.
- Rodríguez Pascua, M.A., De Vicente, G. y González Casado, J.M., (1994). Cinemática y dinámica de las deformaciones en la zona del Alto Tajo (Guadalajara). *Cuaderno del Laboratorio Geológico de Laxe*, 19, 163-174.
- Veverka, J.A. (1994). *Interpretative master planning*. Falcon Press. Montana, USA. ■

*Fecha de recepción del original: 26 abril 2007.  
Fecha de aceptación definitiva: 10 julio 2007.*