

EL INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS CULTURALES: CRITERIOS DE VALORACIÓN

THE ANDALUSIAN INVENTORY OF CULTURAL GEORESOURCES: CRITERIA FOR EVALUATION

Miguel Villalobos Megía¹, Juan Carlos Braga Alarcón², José Guirado Romero³ y Ana B. Pérez Muñoz¹

¹ *Tecnología de la Naturaleza SL.*

✉ granada@tecna.org

² *Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Universidad de Granada*

✉ jbraga@ugr.es

³ *Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía*

✉ dggmn.cma@juntadeandalucia.es

RESUMEN

La Junta de Andalucía ha redactado una *Estrategia Andaluza para la Conservación de la Geodiversidad* (Consejería de Medio Ambiente, 2002). Una de las primeras acciones derivadas de su puesta en marcha ha sido la elaboración de un *Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales* (Consejería de Medio Ambiente, 2003). En él se identifican, caracterizan y valoran un total de 588 Localidades de interés. Una de las aportaciones metodológicas, tanto de la Estrategia como de la realización del Inventario, ha sido la puesta a punto de un método de valoración de Localidades basado en la asignación de pesos y valores a una serie de criterios predeterminados. El método aplicado valora cada una de las Localidades desde tres perspectivas diferentes: su interés científico, didáctico y turístico, sin pretender obtener un único valor que aglutine a estos tres enfoques. Con ello se ha pretendido obtener, de la manera más objetiva posible, unos valores que permitieran, por un lado, realizar análisis comparativos entre distintas Localidades y, por otro, obtener criterios con los que priorizar las intervenciones que se proponen en cada una de ellas.

ABSTRACT

Two years ago, the regional government of Andalucía (Junta de Andalucía) issued an Andalusian Strategy for Geodiversity Conservation (*Estrategia Andaluza para la Conservación de la Geodiversidad*, Consejería de Medio Ambiente, 2002). Subsequently, an inventory of cultural georesources was compiled (*Inventario Andaluz de Geo-*

rrecursos Culturales (Consejería de Medio Ambiente, 2003) as one of the first actions derived from the rationale of the Strategy. A total of 588 localities of geological interest are identified, described and evaluated in this inventory. The Strategy includes a method of evaluation of the inventory localities, according to a system of values and relative weights of a series of previously defined criteria. Each locality is evaluated from three different points of view: its scientific interest, its educational potential and its attraction as tourism destination. No attempt is made to obtain a single, aggregated value as the sum of the three kinds of possible interest. The aim is to follow a procedure of comparison of localities, as objective as possible, to obtain a priority classification of localities to be conserved and developed.

PALABRAS CLAVE

Patrimonio Geológico, Georrecursos Culturales, Geodiversidad, Geoconservación, Andalucía, Valoración.

KEY WORDS

Geological Heritage, Cultural Georesources, Geodiversity, Geoconservation, Andalucía, Evaluation.

1.- INTRODUCCIÓN

Aunque los términos patrimonio geológico, geodiversidad, georrecursos culturales o geoconservación son homólogos a los de patrimonio biológico, biodiversidad, biorrecursos culturales y bioconservación, respectivamente, son muy poco conocidos por el ciudadano medio, más familiarizado con los segundos. Es frecuente, de hecho, asociar el término conservación directamente con el de bioconservación o conservación biológica. Es conveniente, pues, precisar en primer lugar la definición de los términos anteriores, al menos en el sentido específico que se les da en este documento.

Quizás la definición más precisa, y generalmente más aceptada, sea la de patrimonio geológico: elementos geológicos tales como formaciones y estructuras geológicas, paisajes geomorfológicos, yacimientos paleontológicos y mineralógicos, etc., de significativo valor para reconocer, estudiar e interpretar la historia y la evolución geológica de un determinado ámbito, región o territorio (Gallego-Valcarce, 1996).

La geodiversidad, por su parte, es un término más impreciso de definir y, sobre todo, de medir mediante indicadores concretos. Se podría considerar como la variabilidad que es posible encontrar en un determinado territorio en cuanto al número y la calidad de registros geológicos de interés para la ciencia y la educación (Villalobos, 2001, Nieto, 2001).

La geoconservación es una corriente de pensamiento que aboga por la necesidad de poner en práctica políticas activas de conservación del patrimonio geológico y

de la geodiversidad, del mismo modo y con la misma intensidad que las ya avanzadas en materia de conservación del patrimonio biológico y de la biodiversidad, y, preferentemente, de manera no disociada de éstas.

El término georrecurso cultural, por último, amplía el horizonte de definición respecto al de patrimonio geológico y se relaciona íntimamente con el de geodiversidad: una mayor geodiversidad en un territorio va a proporcionar, sin duda, un mayor elenco de georrecursos culturales potencialmente aprovechables en el mismo. Un georrecurso cultural podría definirse, en este sentido, como un elemento, conjunto de elementos, lugares o espacios de alto valor geológico que cumplan al menos una de las dos condiciones siguientes (Villalobos, 2001):

- ▶ Que tengan un elevado valor científico y/o didáctico y, por tanto, deban ser objeto tanto de una protección adecuada como de una gestión específica (concepto, por tanto, paralelo o, si se quiere, idéntico al de patrimonio geológico)
- ▶ Que sean susceptibles de ser utilizados y gestionados como recurso con la finalidad de incrementar la capacidad de atracción global del territorio en el que se ubican y, en consecuencia, de mejorar la calidad de vida de la población de su entorno. Un georrecurso puede no tener un excepcional valor científico pero sí una alta potencialidad para una utilización económica, geoturística, por ejemplo.

El término georrecurso cultural se acuña, de hecho, como una acepción más amplia, y si se quiere más actualizada, de patrimonio geológico, y su creciente utilización coincide con un reciente cambio de estrategia, generalizado en toda Europa, en cuanto a la naturaleza legal de los instrumentos jurídico administrativos utilizados para proteger la geodiversidad, o intentarlo al menos. En España, a falta de instrumentos propios y específicos, la protección de georrecursos se ha canalizado históricamente a través de la legislación de carácter cultural (Ley de Protección del Patrimonio Histórico Artístico)(Morales, 1996, Soria et al., 1996, Alcalá, 1999). En la última década, no obstante, hay una cierta tendencia a instrumentalizar la protección del patrimonio geológico utilizando la vía de la legislación medioambiental, aún sin disponer de un marco reglamentario similar al que da cobertura legal a sus homólogos bióticos a través de la *Directiva de Aves (79/409/CEE)*, la *Directiva Hábitats (92/43/CEE y 97/62/CE)* y los textos de sus correspondientes transposiciones legales al ordenamiento jurídico español.

A dicha tendencia está contribuyendo decisivamente la observación de la geodiversidad como una parte integrante e inseparable del medio natural, y no sólo como un recurso de interés para la ciencia y la educación (patrimonio geológico). También está siendo relevante su reconocimiento como un recurso económico (georrecurso) de interés en la aplicación de estrategias de

desarrollo sostenible (geoturismo) sobre un determinado territorio, especialmente en aquellos declarados espacios naturales protegidos (Barettino et al., 2000, Rábano, 2000).

2.- LA ESTRATEGIA ANDALUZA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA GEODIVERSIDAD Y EL INVENTARIO ANDALUZ DE GEORRECURSOS CULTURALES

Precisamente en este contexto, el Gobierno de la Comunidad Autónoma Andaluza se planteó la necesidad de coordinar decididamente las estrategias geoconservacionistas con las políticas de conservación (bioconservación) que viene desarrollando desde hace más de dos décadas en su territorio. En este sentido asumió la necesidad de acometer un conjunto de iniciativas tendentes a inventariar, evaluar, proteger y poner en valor el los georrecursos culturales del territorio andaluz, con el objetivo de incorporarlos de manera efectiva a sus políticas en materias de gestión del medio natural y desarrollo rural.

La primera iniciativa, la Estrategia Andaluza para la Conservación de la Geodiversidad, nace con la vocación de desempeñar un papel articulador de todo el conjunto de acciones concretas que se pretenden desarrollar en materia de geoconservación en Andalucía.

Este documento, tras efectuar un análisis comparativo de las políticas actuales en materia de protección y utilización de la geodiversidad en buena parte de los países de nuestro entorno, realiza un análisis crítico de la situación actual en Andalucía. A partir de ello, define una estrategia para la realidad andaluza y una serie de propuestas sobre la generación y utilización instrumentos técnicos, jurídicos y administrativos para poder llevarla a la práctica.

La primera propuesta que plantea la Estrategia es realizar con urgencia un inventario general de georrecursos culturales para todo el ámbito territorial andaluz. Desde el documento ya se concibe la necesidad, además, de que este primer inventario tenga dos características esenciales:

- a) Constituir la base de un inventario abierto y en permanente actualización, garantizando así su ampliación, a medio y largo plazo, con la incorporación periódica de nuevos georrecursos:
 - ▶ cuyo valor científico surja de la innovación en el conocimiento de las Ciencias de la Tierra y de la aplicación de los nuevos conocimientos a la realidad geológica de Andalucía.
 - ▶ cuyo valor didáctico o turístico aumente sustancialmente debido a una nueva distribución de los factores geográficos, sociales y económi-

cos que condicionan dicho interés en el conjunto del territorio andaluz.

- b) Determinar el interés de cada uno de los elementos del inventario, de la manera más objetiva posible, desde la óptica de su valor científico, didáctico y turístico, pero de manera diferenciada, sin tratar de obtener un único valor global que abarque a los tres conceptos.

Con estos criterios, la primera versión del inventario, ya realizada, identifica y caracteriza un total de 588 Localidades, entendiendo como tal un espacio territorial, delimitable cartográficamente mediante un polígono en mapas a escala 1:10.000 o superior, de dimensiones variables y no predeterminadas, que alberga uno o más georrecursos culturales. Cada Localidad, por tanto, puede ser asignada a una o más categorías. Las categorías utilizadas han sido las siguientes: Estratigráfica, Sedimentológica, Paleontológica, Geomorfológica, Cavidades, Petrológica, Mineralógica, Tectónica, Geominera, Geoarqueológica, Hidrogeológica

Puede merecer la pena concretar la definición de dos de ellas: Geominera y Geoarqueológica.

En la categoría *Geominera*, como Localidades se han inventariado *yacimientos minerales beneficiados por el hombre en cualquier momento histórico pasado cuyo patrimonio minero asociado puede calificarse en la actualidad de interés arqueológico industrial, etnográfico o histórico, independientemente de su estado de conservación.*

Como Localidades en la categoría *Geoarqueológica* se han inventariado *yacimientos paleontológicos de interés antropológico de edad Pleistoceno u Holoceno, tanto en superficie como en cavidades.*

No se ha incluido en el inventario a los museos y colecciones de fósiles, rocas y minerales, ya que, en primer lugar, constituyen entidades artificiales susceptibles de ser creadas, modificadas y trasladadas geográficamente a demanda y, en segundo lugar, el inventario que se propone trata de recoger elementos o espacios del medio natural.

Cada localidad dispone de una extensa base de datos con información de carácter general y específica, de acuerdo, en este caso, con la categoría o las categorías a las que ha sido asignada.

3.- MÉTODO Y CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS GEORRECURSOS CULTURALES

Tras la identificación y la caracterización de cada Localidad se ha procedido a realizar la evaluación del su interés relativo en el conjunto de la geodiversidad de Andalucía. Se trata de establecer un orden de prioridad en el significado y valor de las Localidades designadas y, por tanto, un orden de preferencia en la necesidad de



Fig. 1. Acantilado del Asperillo y Dunas del Abalarío (Huelva)

su protección y, eventualmente, de su utilización como georrecurso.

En el análisis realizado sobre políticas de geoconservación en otros países europeos, se ha identificado abundante información relativa a la realización de inventarios sobre patrimonio geológico. Sin embargo, en tales inventarios no se realiza una valoración cuantificada de los elementos identificados. Aunque hay aportaciones metodológicas de diversos autores sobre criterios de valoración cuantitativos (Cendrero, 1996, Morales, 1996), no hemos encontrado ningún caso en que tales propuestas se hayan aplicado a un inventario territorial concreto. Por ello, puede ser de interés la metodología utilizada y los resultados obtenidos en su aplicación al caso concreto del inventario andaluz.

El método propuesto y utilizado busca obtener, como ya se ha señalado, de manera claramente diferenciada tres tipos de valor para cada localidad inventariada: Científico, Didáctico y Turístico.

Esto se debe a que consideramos que una localidad puede tener potencialmente un valor más o menos equivalente según estas tres perspectivas de uso, sólo en



Fig. 2. Complejo de Sancti Petri (Cádiz)

pares de ellas, o en una sola. Es decir, puede tener un determinado valor científico claramente diferente, por ejemplo, del valor turístico y didáctico. Partiendo de este último supuesto, frecuente por otra parte a la vista de los resultados obtenidos, el interés por la protección de una Localidad debido a su valor científico no debe verse reducido por su escasas posibilidades de uso didáctico o turístico. Por otra parte, el esfuerzo por proteger y poner en valor una localidad con interés turístico o didáctico no puede quedar mermado porque en ella estén representados fenómenos geológicos que despierten poca atención de la comunidad científica. Dicho de otro modo, no consideramos valores mutuamente condicionantes los científicos, didácticos y turísticos, aunque en algún caso su coincidencia incremente el interés global de una Localidad determinada.

Esta independencia en la valoración de acuerdo con el tipo de Localidad se basa, esencialmente, en que las características que hacen que una localidad tenga interés y valor científico son distintas de las que hacen que tenga valor didáctico y de las que la hacen interesante para su gestión como georrecurso turístico. Por ello, lógicamente, los criterios que van a calificar y cuantificar el valor de una Localidad identificada son marcadamente distintos en cada uno de los tipos.

Cada uno de los tres tipos de valor se determinan mediante la aplicación de un sistema de pesos y valores de ponderación a una serie de criterios, que detallamos a continuación. En cada criterio la Localidad recibe un valor de ponderación de 1 a 5, de cinco calificaciones posibles en unos casos o de tres en otros. El valor definitivo se determina de acuerdo con el peso que se le da al criterio en el conjunto de los criterios de cada tipo. Estos pesos son, en la práctica, porcentajes, dado que su suma total es 100. Según este método, la evaluación posible de una Localidad, en la que, por ejemplo, estamos analizando su interés didáctico, va a oscilar entre 100 (mínima calificación en todos los criterios) y 500 (máxima calificación en todos ellos). La valoración final, en términos cualitativos, se realiza de la siguiente manera:

- Valor Muy Alto: Valoración numérica comprendida entre 401 y 500.
- Valor Alto: Valoración numérica comprendida entre 301 y 400
- Valor Medio: Valoración numérica obtenida entre 201 y 300, y
- Valor Bajo: Valoración numérica obtenida entre 100 y 200

VALOR CIENTÍFICO		VALOR DIDÁCTICO		VALOR TURÍSTICO	
Criterio	Peso	Criterio	Peso	Criterio	Peso
Representatividad	40				
Carácter de <i>Localidad Tipo</i>	30				
Índice Bibliométrico	20				
Condiciones observación	10	Condiciones observación	10		
		Accesibilidad	10	Accesibilidad	15
		Infraestructura logística	5	Infraestructura logística	5
		Posición en la RENPA	10	Posición en la RENPA	10
		Fragilidad	15	Fragilidad	15
		Asociación con otros recursos ecoculturales	20	Asociación con otros recursos ecoculturales	20
		Potencialidad didáctica	20	Potencialidad didáctica	10
		Demanda potencial inmediata	10		
				Espectacularidad/ Monumentalidad	25
Total Pesos	100	Total Pesos	100	Total Pesos	100

Tabla 1. Pesos específicos para Criterios de Valoración de Localidades

La asignación definitiva de pesos a los criterios utilizados se ha realizado tras sucesivas aproximaciones y modificaciones utilizando un procedimiento de ensayo - error mediante técnicas informáticas, comparando los valores aportados por el sistema con una muestra de un 5% de localidades cuyo valor había sido ya estimado de manera predeterminada por un panel de expertos.

Los criterios de valoración científica aplicados están inspirados, con adaptaciones, a los seguidos por el Comité de Evaluación de la Conservación Geológica (GCR) de Gran Bretaña (Wimbledon et al., 1995). Por su parte, los de valoración del interés didáctico y turístico son, también con modificaciones, herederos de los propuestos por Cendrero (1996).

A) CRITERIOS DE VALORACIÓN CIENTÍFICA

Son cuatro los criterios que consideramos importantes para valorar el interés científico de una localidad geológica:

Representatividad

Cada Localidad, de acuerdo con el sistema propuesto de identificación, corresponde a una categoría, a una edad y a una unidad geológica regional, combinación de características propias a la que hemos denominado contexto geológico. Con este criterio se quiere valorar precisamente la calidad de la representación que una Localidad tiene en su contexto geológico (unidad geológica, edad, categoría temática). Se trata de calificar el valor

científico de la Localidad en relación con Localidades en la que estén expuestos fenómenos similares, es decir "comparándola con localidades comparables". Este método de valoración es heredero del método de los contextos o "frameworks" introducido por el GCR de Gran Bretaña (Wimbledon et al., 1995) y seguido posteriormente por el proyecto Geosites (Wimbledon et al., 2000). Lo que se hace es adaptar el método de "sólo comparar fenómenos geológicos similares" a la realidad geológica andaluza, cuyas divisiones mayores de geología regional están bien preestablecidas, aunque sean discutidos algunos detalles menores. A estas divisiones regionales se superponen las que se derivan del tipo de fenómeno o proceso geológico y de la edad, por lo que se alcanza una contextualización bastante precisa. El peso que se da a la representatividad es elevado y constituye un 40% del total. Dentro del criterio, la valoración depende del número de contextos representados en la localidad y la calidad relativa de la localidad con respecto a otras de Andalucía. De este modo la mejor calificación corresponde a las localidades con más contextos y mejores.

Valor 5: *Mejor ejemplo representativo en Andalucía de un contexto geológico y representativo de otros*

Valor 4: *Mejor ejemplo representativo en Andalucía de un solo contexto geológico.*

Valor 3: *Muy representativo, aunque no el mejor, en Andalucía de más de un contexto geológico.*

Valor 2: *Muy representativo, aunque no el mejor, en Andalucía de un solo contexto geológico*

Valor 1: *Ninguno de los anteriores*

Artículos

Carácter de Localidad Tipo

La geología, especialmente algunas de sus ramas, como la estratigrafía, siguen un método de trabajo muy dependiente de las Localidades Tipo. Estas son localidades de referencia que pueden resultar de dos procesos distintos:

- ▶ Haber sido designadas por convención, por la decisión de un congreso o de un comité encargado al efecto, como la localidad representativa de un fenómeno geológico determinado. Por ejemplo, la localidad de referencia en la que una inversión de la polaridad magnética de la Tierra o la aparición de fósiles de una especie concreta determinan el comienzo de una unidad cronoestratigráfica (un piso, un sistema geológico, etc.). De modo más informal, pero también significativo desde el punto de vista científico, hay localidades que reciben el calificativo "de referencia" en alguna publicación y son tenidas como tales por la comunidad de investigadores especialistas en el tema, aunque no hayan sido formalmente declaradas por ninguna comisión.
- ▶ Haber sido la primera localidad en que se ha encontrado, descrito o designado un determinado fenómeno geológico o paleobiológico. Por ejemplo, la localidad donde se describió por primera vez una roca, un mineral o una especie fósil; la localidad en la que por primera vez se estableció una unidad cronoestratigráfica, etc.

Las Localidades Tipo se usan como patrones de referencia en la investigación geológica habitual, por lo que su conservación por parte de los poderes públicos en cada caso es un compromiso frente a la comunidad científica internacional. Este compromiso se considera prioritario frente a otras alternativas o candidatos a la protección dentro del patrimonio geológico de Andalucía, por lo que este criterio tiene un peso alto de 30 (30%) en la asignación del valor científico.

Lógicamente no todas las Localidades Tipo tienen el mismo valor intrínseco, por lo que la calificación interna dentro de este criterio depende del grado de reconocimiento institucional de la misma y del carácter del fenómeno representado. Tienen por ello más valor los estratotipos de unidades cronoestratigráficas formalmente reconocidas por la IUGS, o formalmente propuestos, o las escasas Localidades Tipo de rocas y minerales, y sucesivamente menos las Localidades Tipo de fósiles, siempre que éstos hayan sido posteriormente aceptados por la comunidad científica internacional y las Localidades de referencia internacionalmente aceptadas, las localidades de referencia de carácter regional y finalmente las Localidades propuestas como tipo de biozonas o donde se ha descrito por primera vez algún proceso geológico de interés en Andalucía.

Valor 5: Estratotipo aceptado por la IUGS o estratotipo formalmente propuesto a la IUGS. Localidad Tipo de rocas o minerales.

Valor 4: Localidades de referencia en su contexto internacionalmente usadas. Localidades tipo de fósiles de amplia aceptación científica

Valor 3: Localidades de referencia en su contexto de carácter regional

Valor 2: Localidad Tipo de Biozonas. Localidad donde se ha definido por primera vez en Andalucía un fenómeno geológico singular

Valor 1: Ninguna de las características anteriores

Índice Bibliométrico.

Ciento cincuenta años de estudio de la geología de Andalucía han generado miles de publicaciones científicas referentes a los distintos aspectos geológicos de la región (Braga, 2001). Es bastante lógico pensar que tantos autores durante tanto tiempo hayan hecho una selección relativamente poco sesgada de sus objetivos de estudio. Dicho de otro modo, cabe suponer que han enfocado su interés en las localidades que objetivamente tengan más interés. Esto es lo mismo que aceptar que la objetividad es el punto de coincidencia de subjetividades de sujetos capacitados, lo que es una definición a la que se sumarían la mayor parte de científicos y pensadores actuales. Por todo ello, un indicador del interés e intensidad de estudio científico de una Localidad puede ser considerado un indicador de su valor científico. En este sentido se propone que la cantidad y calidad de publicaciones que se han realizado sobre una localidad pueden medir su valor científico. Es, por otra parte, un criterio que debe reforzar la valoración del criterio de representatividad, dado que cabe esperar que vayan correlacionados. Su peso es de un 20% del total. Internamente la valoración dentro del criterio sigue un sistema bibliométrico puro, combinando que haya sido objeto de la atención de más de un equipo de investigación con que los resultados tengan proyección internacional, de acuerdo con la base de datos del "Science Citation Index". Esta base de datos es el sistema de referencia mundialmente aceptado de la calidad de las publicaciones científicas.

Valor 5: Investigado por más de un Equipo Científico y con más de un trabajo publicado referenciado en el Science Citation Index (SCI).

Valor 4: Investigado por un sólo Equipo Científico y con más de un trabajo publicado referenciado en el SCI.

Valor 3: Existen trabajos publicados pero sólo hay uno referenciado en el SCI.

Valor 2: No existen trabajos referenciados en el SCI

Valor 1: No se conocen trabajos publicados.



Fig. 3. Tajo de Ronda (Málaga)

Condiciones de observación

Como antes se ha mencionado, el valor de una Localidad siempre depende de su calidad de exposición, ya que sin un buen grado de observación de los fenómenos o procesos representados su interés geológico siempre será limitado. Con un peso del 10%, este criterio se califica internamente en función de las posibilidades de observar los fenómenos o procesos allí representados.

Valor 5: Condiciones excepcionales de observación: observable en su integridad con facilidad

Valor 4: Condiciones muy buenas de observación: observable en su integridad incluso con cierta dificultad.

Valor 3: Condiciones aceptables de observación, no se observa en su integridad pero ello no impide apreciar sus rasgos o características esenciales.

Valor 2: Condiciones deficientes de observación: no se observa en su integridad y se pierden parcialmente determinados rasgos o características, aunque no esenciales.

Valor 1: Condiciones muy deficientes de observación: no se observa en su integridad y se pierden determinados rasgos o características esenciales

B) CRITERIOS DE VALORACIÓN DIDÁCTICA

Aunque las localidades de elevado valor científico tengan interés en la enseñanza superior o especializada de la geología, en el apartado de valor didáctico se quiere calificar el potencial de las localidades identificadas para ilustrar prácticamente, y en el campo, conocimientos de geología y geomorfología correspondientes a las materias curriculares de los distintos ciclos del sistema educativo, pero preferentemente a las de primaria y secundaria. Por ello, los criterios de valoración difieren notablemente de los de las localidades con interés científico y se priman otras características.

Además del ya tratado criterio de "condiciones de observación" (10% de peso también en este caso), se consideran los siguientes:

Accesibilidad

Valora, con un 10% de peso, la posibilidad de acercarse fácilmente a grupos de estudiantes de cualquier nivel educativo a la Localidad. La valoración interna es inversamente proporcional al esfuerzo exigido para llegar a la localidad con medios de transporte colectivo tipo microbús o autobús.

Artículos

Valor 5: Acceso directo desde carretera nacional o comarcal

Valor 4: Acceso directo desde carretera local

Valor 3: Acceso directo desde caminos sin asfaltar pero transitables

Valor 2: A menos de 1 Km. de algún camino transitable con vehículo

Valor 1: A más de 1 Km. de algún camino transitable por vehículos.

Infraestructura logística

Con un 5% de peso, valora la disponibilidad de alojamiento y servicios hosteleros, en general, en la cercanías, que condicionan con frecuencia ser objetivo de salidas organizadas con pernoctación por centros de enseñanza de los niveles no universitarios.

Valor 5: Existen adecuados servicios de alojamiento y restauración para grupos de 50 personas a menos de 5 Km.

Valor 3: Existen adecuados servicios de alojamiento y restauración para grupos de 50 personas a menos de 50 Km.

Valor 1: No existen adecuados servicios de alojamiento y restauración para grupos de 50 personas a menos de 50 Km.

Posición relativa con respecto a la Red Andaluza de Espacios Naturales Protegidos (RENPA)

Con un 10% de peso, reconoce que la relación de las Localidades con respecto a los espacios protegidos les

añade o resta valor de uso didáctico. La programación por parte de los centros de educación primaria y secundaria de sus actividades prácticas fuera del centro está muy condicionada por el atractivo multidisciplinar de los espacios de la RENPA y por los programas de educación ambiental ofertados dentro de esta red, por lo que el interés didáctico intrínseco de una localidad se ve modificado por su pertenencia o cercanía a tales espacios.

Valor 5: Incluido en un municipio cuyo territorio esta total o parcialmente declarado Espacio natural Protegido.

Valor 3: Incluido en un municipio con territorio declarado Espacio Natural Protegido a menos de 5 Km de distancia.

Valor 1: Ninguno de los anteriores.

Fragilidad

Tiene un peso del 15% y pretende limitar la valoración de una localidad en función de las posibilidades de deterioro que su uso para la enseñanza pueda llevar implícitas. De este modo, se priman las localidades difícilmente alterables por el paso de grupos de escolares, o grupos de visitantes en general, con respecto a aquellas cuyas características las hagan frágiles ante cualquier actividad de uso público.

Valor 5: Rasgos geomorfológicos, estructuras o sucesiones estratigráficas de dimensiones kilométricas a hectométricas difícilmente deteriorables por actividades de uso público.



Fig. 4. Cara norte de Sierra Nevada (Granada)



Fig. 5. Subdesiertos de Almería (Almería)

Valor 3: Rasgos geomorfológicos, estructuras o sucesiones estratigráficas de dimensiones hectométricas a decamétricas que podrían sufrir un cierto deterioro por actividades de uso público y yacimientos paleontológicos o mineralógicos con posibilidad de extraer muestras, minerales o fósiles.

Valor 1: Rasgos geomorfológicos, estructuras o sucesiones estratigráficas de dimensiones decamétricas a métricas con alta fragilidad para actividades de uso público y yacimientos paleontológicos o mineralógicos de fácil depredación.

Asociación con otros georrecursos culturales

Con un peso significativo (20%), este criterio quiere primar en su valoración a las localidades espacialmente agrupadas, que puedan con ello incrementar su atractivo como objetivo para una excursión de prácticas de campo o una visita turística, programadas en general con una duración mínima de una jornada completa.

Valor 5: Presencia de más de 5 localidades inventariadas en un radio menor a 5 Km

Valor 3: Presencia de entre 3 y 5 localidades inventariadas en un radio menor a 5 Km

Valor 1: Ninguno de los casos anteriores

Potencialidad didáctica

Este criterio, junto al anterior, los de mayor peso específico, un 20%, para la valoración didáctica, trata de medir la capacidad de la Localidad para ilustrar contenidos curriculares de los distintos niveles de la enseñanza de la geología, la geografía física o las ciencias ambientales. La máxima calificación se da cuando, además, las posibilidades ejemplificadoras de la localidad se extiende a otros procesos medioambientales no estrictamente geológicos. La calificación más baja se da a las localidades cuya interpretación requiere un nivel elevado de conocimientos previos.

Valor 5: Ejemplifica claramente contenidos curriculares válidos para cualquier nivel del sistema educativo. Apta además para la explicación de procesos de interés medioambiental entre grupos o sectores sociales no integrados específicamente en el sistema educativo formal.

Valor 4: Ejemplifica claramente contenidos curriculares válidos para cualquier nivel del sistema educativo.

Valor 3: Ejemplifica claramente contenidos curriculares válidos para los niveles educativos de Primaria, Secundaria, Bachiller y ciclos universitarios



Fig. 6. Órganos de Despeñaperros (Jaén)

Valor 2: *Ejemplifica claramente contenidos curriculares válidos para los niveles educativos de Bachiller y ciclos universitarios*

Valor 1: *Ejemplifica claramente contenidos curriculares válidos sólo para los niveles educativos de ciclos universitarios*

Demanda potencial

Con un 10% de peso, este criterio pretende calificar positivamente la cercanía a núcleos de población en los que se concentra una elevada población de estudiantes de enseñanza primaria y media, potenciales usuarios de la oferta didáctica de la Localidad.

Valor 5: *Más de 500.000 habitantes en un radio de 25 Km.*

Valor 4: *Entre 300.000 y 500.000 habitantes en un radio de 25 Km.*

Valor 3: *Entre 100.000 y 300.000 habitantes en un radio de 25 Km.*

Valor 2: *Entre 50.000 y 100.000 habitantes en un radio de 25 Km.*

Valor 1: *Menos de 50.000 habitantes en un radio de 25 Km.*

C) CRITERIOS DE VALORACIÓN TURÍSTICA

Aunque se modifican los pesos relativos, los criterios de valoración del interés turístico coinciden en gran medida con los del interés didáctico. No obstante, no se considera relevante la proximidad a núcleos de población más o menos grandes (criterio Demanda Potencial). En definitiva, se valoran las posibilidades que la Localidad ofrece de accesibilidad y acomodación, así como su relación con la RENPA u otras Localidades con georrecurso culturales que la hagan más o menos atractiva como objetivo de una visita turística. Además, aparece aquí un nuevo criterio que intenta valorar la espectacularidad o monumentalidad de la Localidad; es decir, su atractivo turístico.

Espectacularidad/monumentalidad

Cuantificar este tipo de criterios de carácter estético es, en sí mismo, muy difícil, por lo que hay que acudir a valoraciones indirectas del interés que las localidades pueden despertar como destino de una visita turística. Para ello, siguiendo un cierto paralelismo con el Índice Bibliométrico de la valoración del interés científico, proponemos medir la espectacularidad de una localidad por la consideración que previamente haya tenido como lugar llamativo en los medios de difusión de los valores turísticos: guías, carteles, documentales, postales, etc. Dentro de esta aproximación se le da mayor valor a las Localidades que aparecen en la iconografía turística nacional (o internacional) y regional y menor a las que sólo se encuentran en la iconografía provincial y local. Dado que para este tipo de fuentes de información no existe ningún sistema de referencia que calibre su calidad, cantidad o impacto, se mantiene una cierta subjetividad a la hora de aplicar la valoración de este criterio.

Valor 5: *Utilizado en la iconografía turística a nivel nacional y regional*

Valor 3: *Utilizado en la iconografía turística a nivel provincial o local*

Valor 1: *Ninguno de los casos anteriores*

4.- CONCLUSIONES RELATIVAS A LOS RESULTADOS GLOBALES SOBRE LA VALORACIÓN DEL INVENTARIO EN ANDALUCÍA

Los resultados obtenidos con los criterios de valoración aplicados según la metodología descrita son los del siguiente cuadro.

En líneas generales se observa una concentración de Localidades en las Zonas Externas de la Cordillera Bética, en las Depresiones neógeno - Cuaternarias y en el Dominio de los Procesos Actuales. Por el contrario la proporción es minoritaria en el Macizo Hercínico de la

Rangos de valor	Valor científico		Valor didáctico		Valor turístico	
	Nº de Localid.	(%)	Nº de Localid.	(%)	Nº de Localid.	(%)
Muy Alto	45	7,7	73	12,4	54	9,2
Alto	162	27,6	335	57	178	30,3
Medio	228	38,8	172	29,3	313	53,2
Bajo	153	26	8	1,4	43	7,3

Meseta y en los Complejos de las Zonas Internas de la Cordillera Bética. Analizando cada clase de valor pueden obtenerse algunas otras conclusiones:



Fig. 7. Fósiles de la Cañada del Hornillo (Córdoba)

A) VALOR CIENTÍFICO

La distribución por clases del valor científico puede verse en la figura 1. A grandes rasgos, aproximadamente una de cada tres Localidades inventariadas arrojan un valor científico muy alto o alto, y el resto, medio o bajo.

Sólo un 7,7% del total de Localidades inventariadas manifiesta un valor científico muy alto. Se trata de registros de gran interés para la comunidad científica, generalmente localidades de pequeña extensión, cuyos rasgos de interés no serían demasiado perceptibles por el público no especializado. Por categorías, se relacionan principalmente con aspectos sedimentológicos y paleontológicos. No obstante, la Geomorfología, especialmente determinadas localidades asociadas con la

dinámica costera atlántica, constituye también materia de interés para la comunidad científica. Las categorías de Cavidades y la Geoarqueológica también incluyen Localidades de alto valor científico, ya que las investigaciones relacionados con yacimientos arqueológicos han adquirido en los últimos años un impulso importante, sobre todo en relación al estudio del registro sedimentario del interior de las cavidades.

Estas localidades suelen cumplir en gran medida los requisitos que exige la IUGS para ser candidatas a la inclusión en el Catálogo Internacional de Puntos de Interés Geológico del proyecto Geosite.

Sólo por citar algunos ejemplos de Localidades incluidas en esta clase de valor, cabría señalar las siguientes: el Arrecife del Hoyazo de Níjar, en Almería, un ejemplo espectacular de arrecife de coral del Messiniense terminal implantado parcialmente en substrato volcánico. El Estratolímite Jurásico-Cretácico de Puerto Escaño, en Córdoba. Los Yacimientos Paleontológicos de Orce y Venta Micena, en Granada, uno de los mejores registros de fauna vertebrada cuaternaria y, probablemente, con registro homínido del Pleistoceno Inferior, probablemente el más antiguo del continente euroasiático. La Flecha Litoral de El Rompido, un ejemplo espectacular de flecha litoral actual. Las Turbiditas calcáreas de la Formación Toril, en Jaén, considerado como uno de los dos mejores ejemplos de afloramiento de turbiditas calcáreas del mundo. Y la Cueva de Nerja, en Málaga, una de las cavidades de mayor interés geológico, espeleológico, arqueológico, ecológico y paleoambiental de España.

La clase con valor científico alto representa un 27,6% del total, su distribución por dominios geológicos y, consecuentemente, por provincias no difiere mucho de la de la clase anterior. Las dos categorías más representadas son la Sedimentológica y la Geomorfológica. No obstante, el resto de categorías también tienen un peso proporcionado.

El valor científico medio es el de mayor frecuencia, con una representación cercana al 40%, mientras que el bajo se sitúa en el 26%.



Fig. 8. Karst de Sierra Norte de Sevilla (Sevilla)

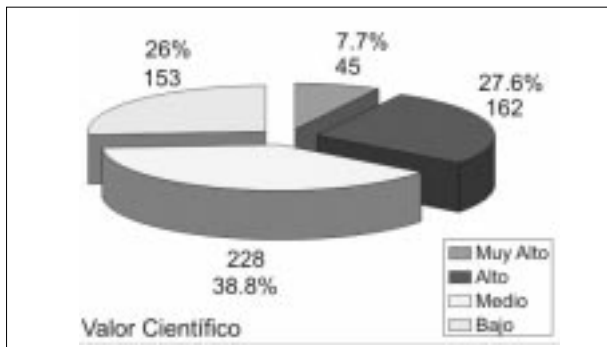


Fig. 9. Distribución de localidades según su valor científico

B) VALOR DIDÁCTICO

Por lo que se refiere a la valoración didáctica, 2 de cada 3 se sitúan en un rango de valor muy alto o alto.

En la figura 2 puede observarse que el 12,4% del total de los georrecursos presenta una valoración didáctica muy alta. Corresponden, por lo general, a rasgos relacionados con las formas del relieve, es decir, con los aspectos geomorfológicos, incluyendo a las cavidades, cuyos procesos genéticos son fácilmente asumibles por cualquier visitante, ya tenga o no algunos conocimientos de geología.

Algunos ejemplos de localidades de muy alto valor didáctico son los Subdesiertos de Almería y la Albufera de Cabo de Gata, en Almería; La Isla, Flecha y Caño de Sancti Petri, Fallas del Saltadero de Ubrique, Polje de los Llanos del Republicano, Flora carbonífera de Navallana, Lapiaz de los Lanchares, Dolinas de los Hoyones y Polje de la Nava de Cabra, en Córdoba; las Turberas del Padul, en Granada; la Flecha Litoral de El Rompido, Acantilado de El Rompido y las Marismas del Burro, en el río Odiel, en Huelva; los Meandros y Terrazas del río Guadalquivir, la Ventana Tectónica de Valdepeñas de Jaén, los Filones de Plomo y Plata de Los Guindos y las Icnitas de Santi Esteban del Puerto, en Jaén; y el Polje de Benaolán, el Desfiladero de los Gaitanes, el Torcal de Antequera, Complejo Hundidero-Gato y la Cueva de Nerja, en Málaga.

Más del 56% de las localidades inventariadas se caracterizan por tener valor didáctico alto. Todos los georrecursos son en gran medida, buenos ejemplos para entender la historia geológica de nuestra región y para la interpretación del paisaje en clave geomorfológica. Como sucedía en el grupo anterior, los aspectos geomorfológicos son los más representados. No obstante, también se incluyen algunos aspectos relacionados con la sedimentología.

Un 29,3% aproximadamente del total de localidades presentan un valor didáctico medio. Generalmente son georrecursos categorizados como sedimentológicos, paleontológicos y estratigráficos, que requieren de un mínimo de conocimientos básicos para su interpreta-

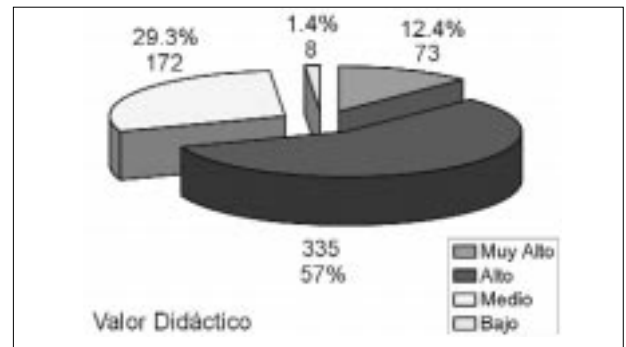


Fig. 10. Distribución de localidades según su valor didáctico

ción. No obstante, tienen interés para alumnos de cursos de los ciclos educativos bachiller y universitario.

Sólo el 1,4% carece de interés como recurso didáctico.

C) VALOR TURÍSTICO

Aproximadamente también una de cada tres Localidades presentan un valor muy alto o alto desde el punto de vista turístico. Estas cifras son muy similares a las que arrojaba la valoración científica. Sin embargo un análisis más detallado de estas cuestiones nos desvelará que en uno y otro caso las series tienden a estar invertidas. Esto es, las Localidades con valor científico muy alto y alto tienden a presentar valores desde la perspectiva turística medios o bajos, y viceversa. Sólo en un 10% de los casos dichos valores son sensiblemente coincidentes.

En la figura 3 se observa que un 9,2% de las localidades alcanzan un valor turístico muy alto. Son localidades en las que, además de su interés propio, los accesos, infraestructuras logísticas próximas y condiciones de observación son óptimas. Se incluyen sobre todo en la categoría Geomorfológica y Cavidades. Por el contrario, las categorías Petrológica, Mineralógica, o Geominera salen desfavorecidas.

Algunos ejemplos son la Albufera de Cabo de Gata, Dunas de la playa de Monsul, Karst en Yesos de Sorbas y los Subdesiertos de Almería, en Almería; el Karst de la Sierra de Líbar, Acantilado de Barbate y de Caños de Meca, Acantilado y Calas de Conil, Isla, Flecha y Caño de Sancti Petri y Tajo de Arcos de la Frontera, en Cádiz; el Polje de la Nava de Cabra, la Sima de Cabra, Cueva de los Murciélagos de Zuheros, Picacho de la Sierra de Cabra y Lapiaz de los Lanchares, en Córdoba; el Desfiladero de los Cahorros de Monachil o el Cañón de Alhama de Granada, en Granada; los Acantilados del Asperillo y Dunas del Abalarío, Marismas del Burro en el río Odiel, Flecha Litoral de El Rompido y Acantilado de Matalascañas, en Huelva; Los Órganos de Despeñaperros, en Jaén; y la Cueva de la Pileta, Cueva de Nerja, Complejo Hundidero-Gato, Tajo de Ronda y el Torcal de Antequera, en Málaga.

La clase con valor turístico alto, que representa un 30,3% del total, comparte muchas características con el

anterior. Se trata de localidades destacadas por su facilidad para la interpretación del paisaje en clave geológica, categoría Geomorfológica, y, aunque en menor grado, para reconocer ambientes sedimentarios antiguos, categoría sedimentológica. El peso que adquieren las formas y los procesos actuales es también significativo.

La clase con valor turístico medio representa más del 53% del total y se distribuyen equitativamente por las diferentes provincias. Las categorías más representadas son la Sedimentológica, Geomorfológica, y en menor medida Estratigráfica, Paleontológica y Petrológica.

El valor turístico bajo representa un 7,3%. Es decir, el número de Localidades donde el aprovechamiento turístico es verdaderamente difícil de plantear es realmente bajo.

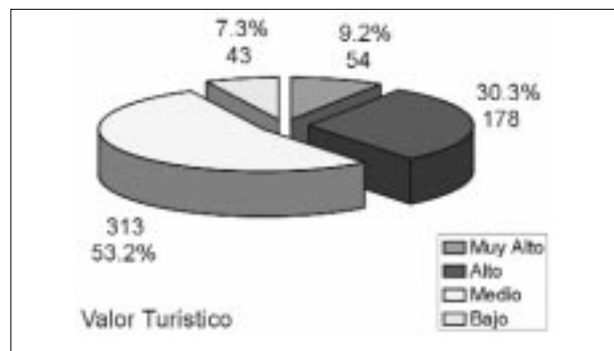


Fig. 11. Distribución de localidades según su valor turístico

D) LOCALIDADES CON ASOCIACIÓN DE VALORACIONES MUY ALTAS O ALTAS

Merece la pena destacar, por último, una serie de localidades que presentan excepcionalmente valores muy altos o altos en cada uno de los tres conceptos valorados: el valor científico, el didáctico y el turístico.

Las localidades con valor muy alto en los tres conceptos representan sólo el 1,2% del total, y podrían destacarse ejemplos tales como la Serie estratigráfica del Molino Río Aguas, los Subdesiertos de Almería o la Sima del Corral, en Almería; la Flecha Litoral de El Rompido, en Huelva; el Complejo Hundidero-Gato, la Cueva de Nerja y la Cueva de la Pileta, en Málaga.

Las localidades con valor alto en los tres conceptos representan el 7,7% del total. Entre los ejemplos más destacados cabe señalar: los Domos volcánicos de los Frailes, Travertinos de las Salinas o Eolianitas de los Escullos, en Almería; las Dunas de Punta Palomas y Valdevaqueros, Flysch de Punta Carnero y Getares, Montera del Torero en Los Barrios, Tómbolo y Cabo de Trafalgar, Acantilado de La Barrosa, Tómbolo e Isla de Tarifa, en Cádiz; el Cerro de las Ermitas y la Cueva del Yeso de Baena, en Córdoba; Los Arenales del Trevenque,

Badland del Negratín, Cabecera del Río Genil, Cañón del Guadalfeo, Cueva de las Ventanas, Manantiales de Lantarón y las Minas de Hierro del Marquesado, en Granada; la Laguna de Las Madres, Acantilado de la Torre del Oro, Flecha Litoral de Punta Umbría y las Minas de Riotinto, en Huelva; las Piedras Caballeras del Valle del Jándula, Calizas del Castillo de Santa Catalina - Cruz, La Peña de Martos y las Icnitas de Santi Esteban del Puerto, en Jaén; la Garganta de Buitreras, Sedimentos Miocenos de El Chorro, Laguna de Fuente de Piedra, Karst yesífero de Salinas - Fuente Camacho, el Cuaternario marino de los Cantales, en Málaga; y el Karst y mina del Cerro del Hierro, en Sevilla. ☼

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá, L., 1999. Spanish steps towards geoconservation. En <http://www.ds.dial.pipex.com/seabury.salmon/Ehmillen.html>.
- Barettino, D., Wimbledon, W. A. P. y Gallego-Valcarce, E. (Eds.), 2000. *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión*. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Madrid, 227 pp.
- Braga, J.C. 2001. La Geodiversidad en Andalucía desde la perspectiva científica. *MA Medio Ambiente*, 37, 40-41.
- Cendrero, A., 1996. Propuesta sobre criterios para la clasificación y catalogación del Patrimonio Geológico. En *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Serie Monográficas. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 29-38.
- Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 2002. *Estrategia Andaluza para la Conservación de la Geodiversidad*. Inédito.
- Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía., 2003. *Inventario de Georrecursos Culturales, Diagnóstico y Valoración de la Geodiversidad en Andalucía*. Inédito.
- Gallego-Valcarce, E., 1996. Patrimonio Geológico: aspectos legales, protección y conservación. En *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 79-86.
- Nieto, L.M., 2001. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. *Boletín Geológico y Minero*, 112, 3-12.
- Rábano, I. (Ed.), 2000. *Patrimonio Geológico y Minero en el marco del desarrollo sostenible*. Temas Geológico-Mineros. IGME, 31, Madrid, 547 p.
- Soria, M., Meléndez, G. y Page, K.N., 1996. Análisis comparativo del marco legal sobre la declaración de espacios geológicos protegidos en Gran Bretaña y España. *Geogaceta*, 19, 207-210.
- Villalobos, M., 2001. Estrategias en la protección del patrimonio geológico andaluz. *MA Medio Ambiente*, 37, 36-39.
- Wimbledon, W.A., Benton, M.J., Bevins, R.E., Black, G.P., Bridgland, D.R., Cleal, C.J., Cooper, R.G. y May, V.J., 1995. The development of a methodology for the selection of British geological sites for conservation: part 1. *Modern Geology*, 20, 159-202.
- Wimbledon, W. A., Gerasimenko, N. P., Karis, L. O., Suominen, V., Johansson, C. E. y Freden, C., 2000. Proyecto GEOSITES, una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS). La Ciencia respalda por la conservación. En Barettino, D., Wimbledon, W. A. P. y Gallego, E. (Eds.), *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión*. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Madrid, 73-100.