

TESIS DOCTORAL



LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL CAMPO DE LA GEOLOGÍA EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA EN LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN ESCOLAR

Juan Francisco Carricondo Sánchez

Directores: Dr. Tomás Sola Martínez
Dr. Francisco Javier Hinojo Lucena
Dra. María Pilar Cáceres Reche

Granada, 2010

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Juan Francisco Carricondo Sánchez
D.L.: GR 1976-2011
ISBN: 978-84-694-1141-4

A mis hijas: Adela y Ester

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	15
--------------	----

PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I. CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	21
--	----

1. CONTEXTUALIZACIÓN GEOLÓGICA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	23
--	----

CAPÍTULO II. PAISAJES GEOLÓGICOS DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	27
---	----

1. PAISAJES GEOLÓGICOS SOBRE EL MACIZO HESPÉRICO	29
---	----

1.1. LOS MONTES DE TOLEDO Y MONTES DE CIUDAD REAL	29
--	----

1.1.1. Los Montes de Toledo	31
------------------------------------	----

1.1.2. Los Montes de Ciudad Real	32
---	----

1.2 LOS VALLES Y LAS SIERRAS MERIDIONALES: VALLE DE ALCUDIA Y SIERRA MORENA	33
--	----

1.3. EL CAMPO DE CALATRAVA	37
-----------------------------------	----

1.4. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	39
---------------------------------------	----

2. PAISAJES GEOLÓGICOS SOBRE LA COBERTERA MESOZOICA	45
--	----

2.1. SECTORES MESOZOICOS DEL CAMPO DE SAN JUAN	46
---	----

2.1.1. Los afloramientos del Mesozoico en el Campo de San Juan	46
---	----

2.2. EL CAMPO DE MONTIEL	47
---------------------------------	----

2.2.1. Geomorfología del Campo de Montiel	47
--	----

2.2.2. Las Lagunas de Ruidera	49
--------------------------------------	----

2.2.3. Constitución geológica de las Lagunas de Ruidera	50
--	----

2.3. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	54
---------------------------------------	----

3. PAISAJES GEOLÓGICOS EN LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS CENOZOICAS: LA MANCHA Y LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS LOCALES. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	58
3.1. LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS	58
3.1.1. La cuenca sedimentaria manchega	58
3.1.2. Las cuencas sedimentarias locales	60
3.2. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	61
4. PAISAJES VOLCÁNICOS: EL VULCANISMO PLIOCUATERNARIO DEL CAMPO DE CALATRAVA. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	63
4.1. EL VULCANISMO DEL CAMPO DE CALATRAVA	63
4.1.1. Introducción	63
4.1.2. Historia de los estudios volcánicos en la zona	64
4.1.3. El vulcanismo calatravo: volcanes estrombolianos y volcanes hidromagmáticos	64
4.1.4. Distribución de los afloramientos volcánicos	65
4.1.5. Origen del vulcanismo en el Campo de Calatrava	66
4.1.6. Los grandes seísmos en tiempos del vulcanismo calatravo	67
4.1.7. Edad de los afloramientos volcánicos	68
4.1.8. La génesis de los aparatos volcánicos	70
4.1.9. Tipología de las erupciones	72
4.1.10. La emisión de materiales por los focos volcánicos: productos gaseosos, coladas de lava y piroclastos	73
4.1.11. Geomorfología de las formas derivadas de la actividad volcánica	75
4.1.12. Análisis petrológico de los afloramientos	76
4.1.13. Yacimientos minerales asociados al vulcanismo calatravo	76
4.1.14. Principales afloramientos volcánicos del Campo de Calatrava	79
4.1.15. La emisión de gases: hervideros, fuentes agrias y balnearios	81
4.1.16. El chorro de Granátula de Calatrava	85
4.1.17. El uso de los materiales volcánicos	88

4.1.18. Las medidas de protección del paisaje volcánico	90
4.2. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	92
5. RED FLUVIAL Y TIPOLOGÍA LAGUNAR EXISTENTE EN LA PROVINCIA. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	96
5.1. LA RED FLUVIAL	96
5.2. EL GUADIANA Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA	97
5.3. LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR	100
5.4. LAS FORMACIONES LAGUNARES	101
5.5. EL ENDORREÍSMO MANCHEGO: EL COMPLEJO LAGUNAR DE ALCÁZAR DE SAN JUAN COMO EJEMPLO REPRESENTATIVO	104
5.5.1. Los humedales manchegos	104
5.5.2. El complejo lagunar de Alcázar de San Juan	105
5.5.3. Génesis de las lagunas	106
5.5.4. Aportes de agua al complejo lagunar	107
5.5.5. Dinámica de los depósitos salinos del complejo lagunar	107
5.5.6. Las adaptaciones de los seres vivos a la desecación y a la alta concentración de sales	109
5.5.7. La protección de las lagunas	109
5.6. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	111
6. DEPÓSITOS CUATERNARIOS	113
6.1. RAÑAS Y PEDRIZAS	113
6.2. OTROS DEPÓSITOS CUATERNARIOS	115
6.3. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO	116
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LA ESTRATIGRAFÍA Y DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	117
1. EL PRECÁMBRICO EN CIUDAD REAL	119
1.1. INTRODUCCIÓN	119
1.2 ESTRATIGRAFÍA Y REGISTRO FÓSIL	119

2. EL PALEOZOICO EN CIUDAD REAL	121
2.1. EL CÁMBRICO	122
2.2. EL ORDOVÍCICO	123
2.2.1. Un ambiente sedimentario de plataforma continental	123
2.2.2 Estratigrafía y registro fósil	124
2.3 EL SILÚRICO	128
2.3.1. La cuarcita de criadero y los yacimientos de mercurio de Almadén	129
2.3.2. La minería del mercurio en Almadén a lo largo de la historia	130
2.3.3. Las cuarcitas del Silúrico en la comarca manchega	132
2.4. EL PALEOZOICO INFERIOR Y CABAÑEROS: EL BOQUERÓN DEL ESTENA COMO EJEMPLO DE RUTA GEOLÓGICA DIDÁCTICA	133
2.4.1. Introducción	133
2.4.2. Sustrato geológico	134
2.4.3. Historia geológica	135
2.4.4. Ruta geológica por el boquerón del Estena	137
2.5. EL DEVÓNICO	141
2.6. EL CARBONÍFERO	142
2.6.1. La “Pompeya” paleobotánica de Puertollano	144
2.6.2. Los ápices fértiles del <i>Omphalophloios</i>	146
2.6.3. Vertebrados del Carbonífero Superior en Puertollano	147
2.6.4. Puertollano ¿Cuenca límnic o parálca?	148
2.7. EL PÉRMICO	149
2.8. LA OROGENIA HERCÍNICA	150
3. EL MESOZOICO EN CIUDAD REAL	151
3.1. EL DEPÓSITO SEDIMENTARIO Y REGISTRO FÓSIL DURANTE EL MESOZOICO	151
4. EL CENOZOICO EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	153
4.1. LA SEDIMENTACIÓN CENOZOICA	153

4.2. FÓSILES TERCIARIOS DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	154
4.3. LOS VERTEBRADOS CENOZOICOS DEL YACIMIENTO DE LAS HIGUERUELAS EN ALCOLEA DE CALATRAVA	156
5. YACIMIENTOS MINERALES DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	158
6. APROVECHAMIENTO DE LAS ROCAS. ROCAS CON INTERÉS INDUSTRIAL	163
7. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO, ESTRATIGRÁFICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	165
CAPÍTULO IV. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS AL APROVECHAMIENTO DEL ENTORNO NATURAL, MEDIO FÍSICO Y SUSTRATO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	175
1. EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO	177
1.1. LA MATERIA DE LA GEOLOGÍA Y SU ENSEÑANZA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA COMO PUNTO DE PARTIDA	177
1.2. EL PATRIMONIO GEOLÓGICO: RELEVANCIA DIDÁCTICA	182
1.3. MARCO NORMATIVO. FUNDAMENTACIÓN DESDE EL CURRÍCULO	183
1.4. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS Y EPISTEMOLÓGICAS ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA DIDÁCTICA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL	186
2. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS ACERCA DE LA EDUCACIÓN NO REGLADA DESARROLLADA POR LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN DONDE SE ABORDAN CONTENIDOS REFERENTES A LA GEOLOGÍA PROVINCIAL	201
2.1. LA DIDÁCTICA DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOGRAFÍA FÍSICA PROVINCIAL EN LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN	201
2.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA EDUCACIÓN NO REGLADA DESARROLLADA POR LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN EN EL ÁMBITO DE SU APLICACIÓN COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA Y GEOGRAFÍA FÍSICA PROVINCIAL	231

2.3. LA NECESIDAD DE LA CREACIÓN DE CENTROS DE INTERPRETACIÓN EN EL VALLE DE ALCUDIA-SIERRA MORENA, CAMPO DE SAN JUAN, CAMPO DE CALATRAVA Y CAMPO DE MONTIEL. ACTUACIONES REALIZADAS RECIENTEMENTE ATENDIENDO A TAL FINALIDAD	235
--	-----

SEGUNDA PARTE: MARCO EMPÍRICO

CAPÍTULO V. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	245
INTRODUCCIÓN	247
1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	247
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	249
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	250
4. METODOLOGÍA	251
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	258
4.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS	265
4.2.1. El cuestionario	265
4.2.2. Entrevistas y grupos de discusión	273
4.3. PROCEDIMIENTO	282
4.3.1. Técnicas cuantitativas: el cuestionario	282
4.3.2. Técnicas cualitativas: la entrevista y los grupos de discusión	284
4.3.2.1. La entrevista	284
4.3.2.2. Los grupos de discusión	290
4.4. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	293
4.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	296
5. APORTACIÓN AL CAMPO CIENTÍFICO	298

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	301
I. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS	303
1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS	304
2. ANÁLISIS DE CONTINGENCIA	351
2.1. ANÁLISIS DE VARIABLES CATEGÓRICAS: TABLAS DE CONTINGENCIA	355
3. ANÁLISIS CORRELACIONAL	358
II. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS CUALITATIVOS	363
1. ENTREVISTAS	363
2. GRUPOS DE DISCUSIÓN	411
III. TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS	435
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES, PROPUESTAS DE MEJORA Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	451
1. CONCLUSIONES	453
1.1. CONCLUSIONES GENERALES	453
1.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS	455
1.2.1. En relación a describir teóricamente la constitución geológica y geográfica de la provincia de Ciudad Real, así como su posible aplicación y utilización como recurso didáctico en el ámbito de la Geología en Educación Secundaria	455
1.2.2. En relación al análisis de la formación del profesorado de la provincia de Ciudad Real en la utilización de la geología provincial como recurso didáctico	458
1.2.3. En relación al análisis de la formación del alumnado de la provincia de Ciudad Real en el conocimiento del patrimonio geológico provincial	458
1.2.4. En relación a la valoración de la actividad didáctica desarrollada en los centros de interpretación y museos con contenidos referentes a la	460

Geología y Geográfica Física provincial	
2. PROPUESTAS DE MEJORA	463
3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	466
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	469
ANEXOS	483
ANEXO I. RELACIÓN DE CENTROS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL SEGÚN DATOS DE LA JCCM ACTUALIZADOS PARA EL CURSO ACADÉMICO 2009-2010	485
ANEXO II. CUESTIONARIO “La provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el campo de la Geología. Valoración de la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación”	505
ANEXO III. CERTIFICACIÓN DE PASACIÓN EXPERIMENTAL EN CENTRO PILOTO	513
ANEXO IV. CARTA DE PRESENTACIÓN DEL CUESTIONARIO	517
ANEXO V. TRANSCRIPCIÓN DE LAS ENTREVISTAS	521
ANEXO VI. CERTIFICADO DE COLABORACIÓN EN LA TESIS DOCTORAL CON LA UNIVERSIDAD DE GRANADA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN	617
ANEXO VII. TRANSCRIPCIÓN DE LOS GRUPO DE DISCUSIÓN	621
ANEXO VIII. DATOS OBTENIDOS MEDIANTE ANÁLISIS FACTORIAL	645
ANEXO IX. ANÁLISIS FACTORIAL DE LOS ÁMBITOS MÁS RELEVANTES QUE CONFORMAN EL CUESTIONARIO	671
ANEXO X. RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS	703

AGRADECIMIENTOS

A los doctores Tomás Sola Martínez, Francisco Javier Hinojo Lucena y María Pilar Cáceres Reche, directores de esta tesis doctoral, por haberme transmitido una formación valiosa que ha contribuido a mi formación científica y humana. Agradezco su capacidad transmisora de conocimientos y la confianza que han depositado en mí.

Al doctor Juan Miguel Fernández Campoy por sus orientaciones que me han sido de gran ayuda en la realización de esta tesis doctoral.

Al doctor Francisco Raso Sánchez por sus indicaciones en el análisis cuantitativo.

A todos los profesores de educación secundaria sin cuya ayuda desinteresada no hubiera sido posible la realización de este trabajo. Quisiera destacar la gran labor didáctica que están desarrollando muchos de ellos en el campo de la Geología, mediante la realización de prácticas de campo y actividades con el alumnado que son verdaderas herramientas de innovación educativa y de transmisión de valores de respeto por el medioambiente a nuestra juventud, futura sociedad del mañana.

A mis padres Juan y María por su entrega, comprensión y amor a la enseñanza que supieron inculcar en mi persona.

A mi abuela Adela por el cariño que siempre ha tenido para mí.

A mi mujer Ester por su paciencia, amor, entrega y por haber sacrificado gran parte de su tiempo para que pudiera realizar el presente trabajo de investigación.

A mis hijas Adela y Ester que en los momentos de descanso con su amor, risas y cariño me dieron momentos de felicidad y aliento para poder continuar con mi labor investigativa.

De acuerdo con el artículo 10 “Situación administrativa y compromisos de los seleccionados” de la Orden de 30/3/2009 de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha por la cual se convocan licencias por estudios destinados a funcionarios de carrera docentes para el curso 2009-2010, se hace constar la siguiente información de obligado cumplimiento en su mención expresa en cualquier publicación cuya realización este vinculada a la obtención de una licencia de estudios:

La realización de esta tesis doctoral gozó para su realización de una licencia por estudios retribuida por el periodo de un curso escolar, otorgada por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Ciudad Real cuenta con un interesante medio físico y un amplio patrimonio geológico y paleontológico, fruto de sus ochocientos millones de historia geológica. La relevancia del mismo suele ser muchas veces ajena a muchos profesores y estudiantes de Educación Secundaria de esta provincia. El alumno suele desconocer en gran medida al final de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria su entorno físico inmediato.

El modelado del relieve en las cadenas montañosas occidentales de la provincia por parte de la orogenia hercínica, la existencia de al menos cuatrocientos edificios volcánicos en el Campo de Calatrava, la relevancia de yacimientos paleontológicos excepcionales como el de *Las Higuieruelas* que cuenta con un gran número de restos fósiles de vertebrados cenozoicos o la existencia de una flora y fauna carbonífera perfectamente conservada en Puertollano son, potencialmente, unos valiosos recursos didácticos para la puesta en práctica de actividades que permitan consolidar los conocimientos del alumnado.

Los centros de interpretación de los parques nacionales y naturales no suelen contemplar en su labor divulgativa la constitución geológica y geografía física del sector donde están ubicados, perdiendo así el alumno que los visita, la posibilidad de hacer excursiones y prácticas de campo de Geología que le permita analizar los contenidos estudiados en el aula. La creación de nuevas rutas geoturísticas puede ampliar las posibilidades de visita de dichos parques y conseguir mediante programas adecuados el estudio de la Geología en contextos naturales de forma amena y constructiva. Se han realizado algunos esfuerzos en este sentido como la inclusión de la ruta geológica del *Boquerón del Estena* en el Parque Nacional de Cabañeros y la futura creación de un centro de interpretación de los volcanes del Campo de Calatrava. Sin embargo, pensamos que la labor divulgativa de dichos centros puede ser mejorada y adaptada pertinentemente a los distintos niveles educativos. El conocimiento del medio natural y de su entorno geográfico y geológico conlleva

ineludiblemente a un mayor aprecio y respeto del mismo y a una mejor comprensión de la historia natural y de la forma de vida de sus habitantes a lo largo del tiempo.

En el presente trabajo pretendemos analizar como problema de investigación *la utilización del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en Educación Secundaria*. Describiremos desde un punto de vista teórico dicho patrimonio geológico y sus posibles aplicaciones como recurso didáctico. Aportaremos consideraciones didácticas y epistemológicas que debieran ser tenidas en cuenta a la hora de la planificación de actividades y prácticas de campo teniendo como referencia el contexto geográfico y geológico de la provincia. Posteriormente, analizaremos la formación del profesorado y del alumnado en este ámbito de conocimiento. Por último, analizaremos la valoración de los docentes sobre la labor didáctica de los museos y centros de interpretación que desarrollan en su labor divulgativa contenidos referentes a la geología provincial. Ello nos permitirá indagar cuáles son las principales carencias en el ámbito formativo de cara a la utilización de este recurso, así como valorar la educación no reglada llevada a cabo en los museos que exponen el patrimonio geológico provincial y en los centros de interpretación ubicados en los distintos espacios naturales protegidos de la provincia de Ciudad Real.

El *corpus* teórico y práctico de la siguiente investigación queda estructurado en dos grandes apartados o marcos: uno teórico y otro empírico que están constituidos en su conjunto por un total de siete capítulos.

Los cuatro primeros capítulos integran el **marco teórico** donde se ha dado una visión de conjunto de la constitución geológica de la provincia de Ciudad Real y de su posible aplicación como recurso didáctico.

El primer capítulo se constituye como una breve introducción donde se caracteriza geológicamente la provincia de Ciudad Real.

El segundo y tercer capítulo analizan respectivamente los paisajes geológicos de la provincia de Ciudad Real y el patrimonio estratigráfico, paleontológico y minero de la provincia de Ciudad Real. Atendiendo a criterios como la delimitación por comarcas naturales o a criterios geocronológicos, geomorfológicos o estructurales se han dividido estos capítulos en distintos apartados al final de los cuales se plantea la posible aplicación didáctica del recurso descrito.

Partiendo del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico provincial, en un cuarto capítulo se describen consideraciones epistemológicas y didácticas a la enseñanza de la geología provincial. Este capítulo analiza igualmente desde un punto de vista normativo el patrimonio geológico como recurso didáctico y describe la labor didáctica desarrollada por los principales museos y centros de interpretación que tratan contenidos referentes al patrimonio geológico provincial.

El conocimiento teórico del objeto de estudio nos permite abordar el **marco empírico**. Éste está constituido por tres capítulos.

Así, en el capítulo V se define la metodología de la investigación describiendo los objetivos de investigación, la muestra, el procedimiento y los instrumentos empleados para recabar y analizar datos. En un sexto capítulo se presentan, analizan e interpretan los datos desde una perspectiva mixta, tanto cuantitativa (análisis estadístico de los resultados a través de diferentes estadísticos descriptivos y tablas de contingencia), como cualitativa (categorización de datos). Finalmente en el capítulo VII se elaboran una serie de conclusiones generales y específicas, así como una prospectiva donde se definen, a rasgos generales, las propuestas para futuras intervenciones.

Tras este último capítulo, incluimos las referencias bibliográficas y los anexos, los cuales componen la última parte de nuestra investigación.

Podemos representar nuestro trabajo de investigación a través de un esquema como el siguiente:

ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Figura 1.

PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

LA CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

CAPÍTULO I. LA CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

1. CONTEXTUALIZACIÓN GEOLÓGICA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

La provincia de Ciudad Real presenta una constitución geológica que agrupa en sectores geográficos claramente definidos, los afloramientos precámbrico-paleozoicos, mesozoicos y cenozoicos. Esto facilita, a diferencia de otras provincias españolas, la explicación didáctica de su extensa historia geológica y de su geografía física.

En la zona occidental y al sur de la provincia aflora el Macizo Hespérico, conjunto de materiales paleozoicos y precámbricos plegados por la orogenia hercínica, que constituyen la meseta y sector occidental de la Península Ibérica. Comprenden este sector los Montes de Toledo, Montes de Ciudad Real, Valle de Alcudia, Sierra Morena y gran parte del Campo de Calatrava donde afloran los materiales paleozoicos del zócalo hercínico con diversas alineaciones montañosas de orientación general WNW-ESE. Sobre ellos se deposita la raña, distintos materiales cenozoicos, aluviones y derrubios de ladera. El Precámbrico aflora en el núcleo de los anticlinales mientras que el Silúrico se presenta en el núcleo de los sinclinales. Los materiales mesozoicos no afloran en estos sectores de la provincia de Ciudad Real constituyendo una laguna estratigráfica.

El Mesozoico aflora al sureste de la provincia en la altiplanicie del Campo de Montiel (una cobertera mesozoica indeformada como veremos más adelante) y en el sector nororiental de la provincia en el Campo de San Juan.

El Cenozoico, por su parte, comprende la vasta llanura manchega y las cuencas sedimentarias locales generadas en los núcleos erosionados de los anticlinales y sinclinales hercínicos.

La presencia de un paisaje volcánico yuxtapuesto en las comarcas del Campo de Calatrava y parte del Valle de Alcudía es uno de los rasgos más distintivos del paisaje de la provincia dotándolo de una singularidad y carácter propio. Se trata de un vulcanismo básico caracterizado por la emisión de basaltos alcalinos. Está asociado posiblemente a un proceso de rifting abortado que se ha desarrollado en la provincia a finales del Terciario y durante el Cuaternario.

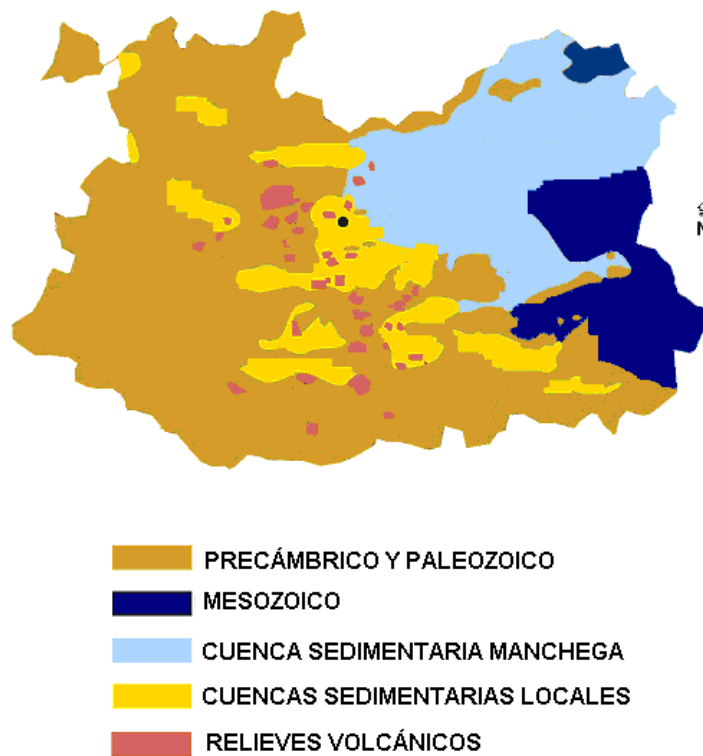


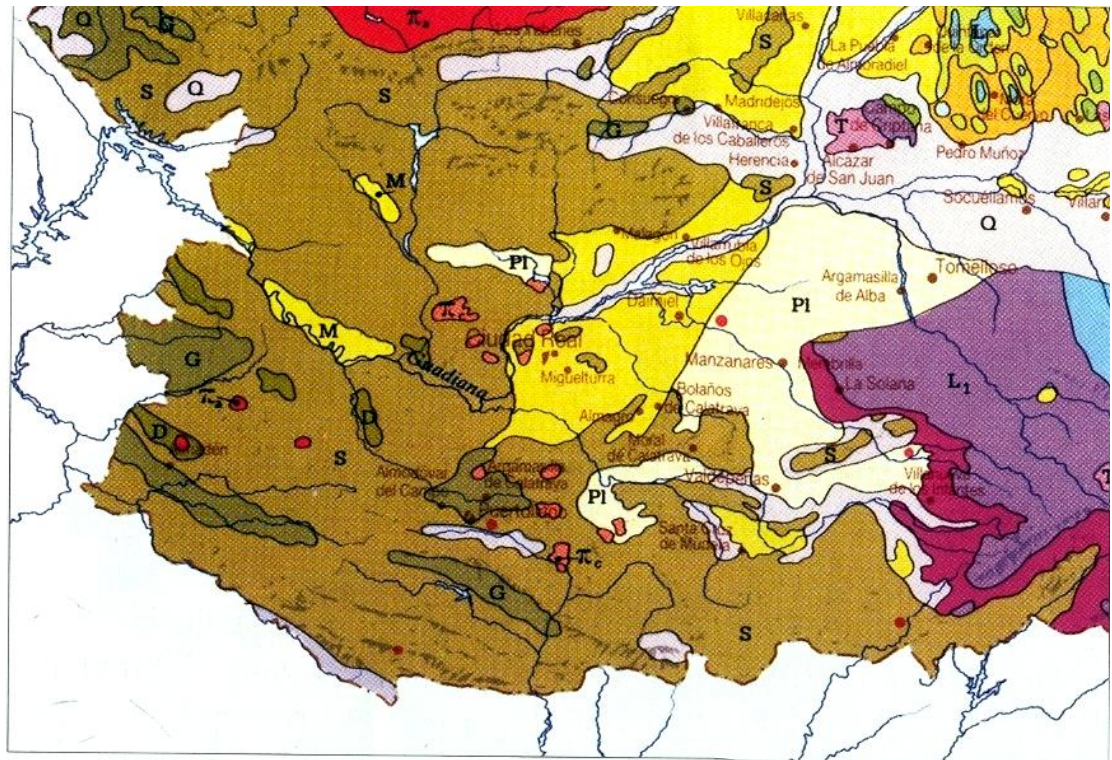
Figura 2. Constitución geológica de la provincia de Ciudad Real.



Figura 3. Comarcas naturales de la provincia de Ciudad Real.

El Precámbrico-Paleozoico aflora en las comarcas naturales de Alcudia- Sierra Morena, Montes de Toledo, Montes de Ciudad Real y gran parte de Campo de Calatrava que supone una comarca de transición hacia los afloramientos más modernos del sector oriental de la provincia. El Mesozoico aflora en el Campo de Montiel y en el sector más noroccidental de la Mancha de Ciudad Real. El Cenozoico, fundamentalmente Neógeno, ocupa la inmensa mayoría de los territorios de la cuenca sedimentaria manchega.

La diferenciación geológica conduce a una rica variedad de paisajes vegetales. Así, en la provincia de Ciudad Real existe un amplio contraste entre las zonas montañosas occidentales y, por otro lado, las llanuras orientales de La Mancha y la altiplanicie de El Campo de Montiel. Las zonas montañosas y alineaciones serranas de Los Montes de Toledo, Montes de Ciudad Real y Valle de Alcudia-Sierra Morena guardan numerosas semejanzas entre sí, presentando un modelado del relieve típico apalachense. En estos terrenos cuarcíticos donde afloran los materiales del Macizo Hespérico se desarrollan suelos ácidos que albergan jarales, encinares y alcornocales. Por el contrario, en la cuenca sedimentaria manchega predominan los materiales calizos que sirven de sustrato para el cultivo de extensos viñedos que ha sustituido al primitivo bosque mediterráneo de encinas. En el altiplano del Campo de Montiel afloran calizas, margas, arcillas y yesos mesozoicos. Sobre sus suelos calizos se desarrollan amplios sabinars y encinares.



- | | | | |
|----------------|-------------------------------|----------------|----------------------------|
| Q | Cuaternario | C | Carbonífero |
| Pl | Plioceno | C ₄ | Carbonífero estefaniense |
| M | Mioceno | D | Devoniano |
| Ol | Oligoceno | S | Siluriano |
| N | Eoceno | G | Cambriano |
| K _s | Neocretáceo | E | Rocas metamórficas |
| K _i | Eocretáceo | T _a | Rocas plutónicas ácidas |
| J | Jurásico | T _c | Rocas Volcánicas |
| L | Liásico | ● | Sismos de magnitud ≥4 |
| L ₁ | Carniolas del Supra-Keuper | ● | Sismos de magnitud >3,5 <4 |
| T | Triásico, Muschelkalk, Keuper | ● | Sismos de magnitud ≥3 <3,5 |
| T _b | Triásico, Buntsandstein | ● | Sismos de magnitud >2 <3 |

Figura 4. Mapa geológico en el que se representa la provincia de Ciudad Real y parte de las provincias castellano-manchegas limítrofes. Fuente: Mapa Geológico de España, IGME.

CAPÍTULO II

**PAISAJES GEOLÓGICOS DE LA PROVINCIA DE
CIUDAD REAL.
APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO**

CAPÍTULO II. PAISAJES GEOLÓGICOS DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

1. PAISAJES GEOLÓGICOS SOBRE EL MACIZO HESPÉRICO

Comprenden las zonas montañosas de los sectores occidentales y meridionales de la provincia. Así pues, nos estamos refiriendo a los Montes de Toledo, Montes de Ciudad Real y Valle de Alcudia - Sierra Morena que forman parte de los materiales hercínicos de la Zona Centroibérica del Macizo Hespérico. El Campo de Calatrava en el sector central de la provincia se constituye como la comarca de transición hacia las llanuras y altiplanos orientales.

1.1. LOS MONTES DE TOLEDO Y MONTES DE CIUDAD REAL

“Los montes” es el vocablo empleado para designar en la provincia de Ciudad Real a las alineaciones montañosas noroccidentales. Son un conjunto de alineaciones serranas y macizos, con dirección WNW-ESE, que se extienden desde el límite con la provincia de Toledo (sierras del Pocito, Castañar y Macizos del Chorito y del Rocigalgo) hasta las alineaciones montañosas meridionales de las Sierras de la Solana de Alcudia y Sierra de Puertollano). Al este quedan delimitados por las serratas del Campo de Calatrava, zona de transición hacia la llanura manchega y la altiplanicie del Campo de Montiel.

Según García Rayego (2000:525): ¹“El término *sierra* no se ajusta a muchos de los relieves elevados de la zona, a los que se podría llamar *macizos*, ya que su fisonomía está lejos de tener el aspecto de alineación con vertientes claramente marcadas, propias de las sierras. En estos casos se trata más bien, de conjuntos montañosos compactos de complicada organización

¹ García Rayego, J.L. (2000). Los montes de Ciudad Real. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 525-544). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.

topográfica.” Un ejemplo de lo anteriormente expuesto lo tenemos en el macizo de Valronquillo, entre Piedrabuena y Arroba de los Montes.

Los Montes de Toledo, Montes de Ciudad Real y el Valle de Alcudia-Sierra Morena presentan características geológicas, geomorfológicas, climáticas y biogeográficas semejantes, pudiendo hablarse de una cierta uniformidad en el modelado del relieve apalachense y materiales geológicos que los constituyen.

Todo el sector de “Los Montes” se enmarca dentro de una misma unidad tectónica. En efecto, el agente modelador del relieve de estas alineaciones montañosas ha sido la orogenia hercínica. Dicha orogenia actuó durante el Pérmico dando lugar a la cordillera herciniana. Esta cordillera presentaba unas alineaciones montañosas de altitudes posiblemente equiparables al actual Himalaya. La colisión entre los macrocontinentes Laurasia y Gondwana para formar Pangea II fue causante de la formación de dichas cordilleras.

La orogenia hercínica actuó en tres fases tectónicas a lo largo de la era primaria en los Montes de Ciudad Real. En la primera fase tectónica se crean amplios sinclinales y anticlinales de centenares de kilómetros de longitud y de dirección WNW-ESE. Muchos de ellos son anchos pliegues encofrados. En una segunda fase tectónica, se redondean las estructuras anteriores derivando los anticlinales a domos y los sinclinales a cubetas, sobre todo en las zonas más orientales. El desgaste erosivo ha dado lugar al resalte de los materiales más consistentes generando en la actualidad un relieve de tipo apalachense. En la tercera fase tectónica, se genera un incremento de la esquistosidad que potenciará los fenómenos erosivos. La posterior disgregación de Pangea II y la aparición de la dorsal del Tetis, produjo distensiones en la zona que generaron diversos surcos que fueron aprovechados por la red fluvial existente en el Pérmico. También consecuencia de estos esfuerzos tardihercínicos se incrementó la fracturación del terreno. Dicha fracturación con direcciones y rumbos idénticos o perpendiculares a las estructuras de plegamiento permitiría, ya a finales del Cenozoico, el ascenso de magmas dando lugar a formaciones volcánicas en el Neógeno y Cuaternario.

Los materiales de estas alineaciones montañosas pertenecen al Proterozoico, Cámbrico, Ordovícico y Silúrico. Los materiales precámbricos del Proterozoico se encuentran en el núcleo de los anticlinales mientras que los materiales más modernos del Silúrico forman parte del núcleo de los sinclinales. Los materiales de las series inferiores del Ordovícico, fundamentalmente la Cuarcita Armoricana del Arenigiense, constituyen el armazón estructural y soporte de las cadenas montañosas, siendo su nivel-guía por excelencia.

Sobre los materiales paleozoicos del zócalo hercínico se deposita “la raña”, glacis de acumulación constituido por el desmantelamiento de los relieves cuarcíticos durante una edad plio-pleistocena. En las laderas de las alineaciones serranas predominan las pedrizas desarrolladas por gelifracción durante los fríos würnienses. No hay depósitos permo-carboníferos, mesozoicos ni paleógenos que constituyen en el sector una amplia laguna estratigráfica.

1.1.1. Los Montes de Toledo

Este conjunto de alineaciones montañosas está situado en su mayor parte fuera de los límites administrativos de la provincia de Ciudad Real, perteneciendo a la provincia de Toledo. Sin embargo buena parte de ellos pertenece en parte a la provincia de Ciudad Real o sirve de frontera entre los límites administrativos de las dos provincias. Entre los principales integrantes de este conjunto montañoso están las sierras de El Castañar, Yébenes, San Pablo, macizo del Robledo del Castañar, Corral de Cantos, macizo del Rocigalgo, La Jara, Las Guadalerzas, macizo del Chorito, El Pocito, la Calderina y sierra de Arroba de los Montes (González Cárdenas 1996:10).

Los Montes de Toledo son un conjunto de alineaciones serranas de diversa entidad (entre los 900 y 1300 metros de altitud media, llegando a alcanzar los 1447 metros en el Macizo del Rocigalgo) que se extienden desde

las sierras de Mora y Yébenes hasta el Macizo de Las Villuercas, ya dentro de los límites administrativos de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Su estructura varía sustancialmente de Este (con un predominio de línea de cumbres y dos vertientes), a oeste (dando lugar un relieve con anchos amontonamientos de alineaciones serranas). Estos relieves apalachenses muy heterogéneos constituyen un nexo de transición hacia los relieves hercínicos de los Montes de Ciudad Real.

1.1.2. Los Montes de Ciudad Real

Este conjunto montañoso está situado en el sector occidental de la provincia. Se distinguen dentro de estas alineaciones serranas según González Cárdenas (1996:10): *el anticlinal de Valdecasa - Los Cortijos - Fuente el Fresno, que enlaza en la Torre de Abraham con el sector noroccidental del anticlinorio de Los Montes de Toledo, depresión del Alto Bullaque (área sinclinal de Navas de Estena - Alcoba - Porzuna), banda alternante de domos y cubetas (domo del Bullaquejo - Cubeta de Piedrabuena y domo de Ciudad Real), sinclinal del Guadiana (Puebla de Don Rodrigo- Los Pozuelos-Corral de Calatrava) y anticlinal de Abenójar-Tirteafuera - Argamasilla que, a través de los sinclinales de Villalonso - San Quintín y Los Canalizos, enlazan al oeste con los de Esteras y Agudo y los relieves del área meridional de Alcudia-Sierra Morena.*

Las alineaciones serranas poseen escasa altura, con altitudes que van aumentando de este a oeste y de sur a norte con altitudes medias entre 800 y 970 metros. El relieve es de tipo apalachense. Las alineaciones serranas alternan con depresiones (sinclinal del Guadiana, anticlinal de Agudo, anticlinal del Esteras y anticlinal de Abenójar). Durante los fríos climas pleistocenos se desarrollaron amplias rañas. Muchas de estas rañas han sido desmanteladas por los afluentes del Guadiana formando mesas colgadas sobre los cauces actuales. Un ejemplo representativo de lo anteriormente referido serían las mesas existentes entre Luciana y Puebla de Don Rodrigo o entre Arroba de los Montes y Navalpino.

1.2 LOS VALLES Y LAS SIERRAS MERIDIONALES: VALLE DE ALCUDIA Y SIERRA MORENA

Pertenecen a este dominio estructural el Valle de Alcudia y Sierra Morena que comprenden el sector suroccidental de la provincia. Están situadas estas formaciones geográficas en el sector meridional del área Centroibérica del Macizo Ibérico y son una continuación de los Montes de Ciudad Real con matizaciones propias. *El sector queda delimitado al norte por las sierras de Asuarón, Morro del Águila, Torozo y Calatrava, mientras que al sur lo hacen con las amplias serranías de la Umbría de Alcudia, Madrona y San Andrés que abren paso a Sierra Morena* (González Cárdenas 1996:13).

Este territorio al igual que “Los Montes” ha sido plegado durante las tres fases tectónicas de la orogenia hercínica que operaron en el sector occidental de la provincia. Se trata pues, de anchos anticlinales y sinclinales de dirección E-W y NW-SE que poseen las mismas interferencias ya descritas para los Montes de Ciudad Real. Estos relieves que llegan a alcanzar los 1300 metros son una sucesión de sierras y depresiones con un relieve típico apalachense, donde los estratos más resistentes como la Cuarcita Armoricana del Ordovícico Inferior suelen formar parte de las cumbres más elevadas, consecuencia de la erosión diferencial.

Vázquez González y González Cárdenas (2007:48) describen en los siguientes términos el relieve de Sierra Morena en la provincia de Ciudad Real: “Estos relieves que culminan a los 1300 metros están constituidos por flancos anticlinales de cuarcitas del Ordovícico Inferior, limitadas por depresiones modeladas al norte sobre pizarras del Ordovícico Medio y al sur sobre los esquistos del Precámbrico. El resultado de esta sucesión de sierras y depresiones es un relieve de tipo apalachense condicionado por las estructuras hercínicas sobre las que ha actuado una intensa erosión diferencial, dejando en resalte las rocas resistentes y vaciando las rocas más blandas”.

El desarrollo longitudinal de estas alineaciones serranas es de cerca de 150 Km. de Oeste a Este. Su anchura de Norte a Sur es en término medio de

unos 15 Km. Las alineaciones serranas están fracturadas por varios pasillos transversales, donde los afluentes de la margen derecha de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir han labrado profundas gargantas en busca del nivel base del río.

Numerosos afluentes del Guadiana han sido capturados por la cuenca hidrográfica del Guadalquivir debido al retroceso de sus cabeceras. Las alineaciones serranas de mayor entidad son las sierras Madrona y de San Andrés separadas por el surco labrado por el río Jándula. Al sur aparecen anticlinales desventrados donde afloran los núcleos proterozoicos.

Al norte de estas alineaciones serranas se encuentra el Valle de Alcudia, que es una gran depresión longitudinal de dirección este-oeste que se encuentra situado sobre un anticlinal desventrado cuyo núcleo lo constituyen materiales precámbricos del Proterozoico Superior (Complejo Alcudiense). El valle de Alcudia presenta una topografía más abrupta en el sector oriental por donde discurren de forma transversal al valle los ríos Montoro y Fresnedas. El sector occidental, con una topografía y formas de relieve más suaves se encuentra recorrido por el río Alcudia. El valle de Alcudia queda delimitado por las alineaciones cuarcíticas de las sierras de Puertollano y Solana de Alcudia al Norte y al Sur, por Sierra Morena (Sierra de San Andrés, La Solana del Rey y Umbría de Alcudia).

Según Poblete Piedrabuena y Serrano Cañadas (2000: 545): “Entre los valores geomorfológicos con que cuenta (el Valle de Alcudia), destacan la existencia de un modélico relieve apalachense, cuyas crestas bordean un conjunto de materiales de edad precámbrica, (...) hay que constatar la presencia de los únicos volcanes de edad pliocuaternaria en Sierra Morena”.

Este territorio se configura como un espacio cerrado (con los flancos residuales del anticlinorio convertidos en potentes crestones), con unas especiales condiciones meteorológicas que lo hacen apto para la ganadería, debido a la abundancia y riqueza los pastos de su fértil valle. Las facturaciones tardihercínicas frecuentes en la zona cortan perpendicularmente a las

estructuras de plegamiento. A través de estas fracturas, han aflorado magmas vinculados a la actividad volcánica neógena-cuaternaria del Campo de Calatrava.

El depósito sedimentario en Sierra Morena y Valle de Alcuja abarca desde el Proterozoico hasta el Holoceno, existiendo, al igual que en todo el sector occidental de la provincia, una amplia laguna estratigráfica que comprende el Pérmico, Mesozoico y Paleógeno.

Lotze, Bouyx, Tamain, Ortega y Amor establecieron en la década de los cincuenta dos series estratigráficas para el Proterozoico separadas por una discordancia (Alcudiense Superior y Alcudiense Inferior). La Formación Pusa da lugar al tránsito del Precámbrico al Cámbrico. Tras los depósitos cámbricos de forma discordante, comienza el depósito ordovícico en un ambiente de plataforma continental.

Almena y Bouyx establecieron en los años sesenta la columna estratigráfica del Ordovícico en la zona. Destaca durante el Ordovícico Inferior el depósito de la Cuarcita Armoricana que formando una o dos barras de cerca de 600 metros de espesor constituyen el armazón estructural de las alineaciones serranas. Sobre ella se depositan los estratos Pochico y las Capas con Tristani, éstas últimas en el Ordovícico Medio. El depósito durante el Ordovícico Superior comienza con las Pizarras Cantera y los Bancos Mixtos. Le sigue el depósito de la Caliza urbana y la Formación Guadalija y finalmente, concluye con la Cuarcita de Criadero que marca el tránsito hacia el Silúrico. En esta formación geológica coetánea a una actividad volcánica en la zona se encuentran los yacimientos de mercurio mayores del mundo en Almadén. El Silúrico se encuentra bien representado en el núcleo de los sinclinales, a veces recubierto por formaciones devónicas, que se localizan en el sureste del territorio. Las cuarcitas forman relieves más vigorosos y a veces ruiniformes². La erosión ha labrado sobre estas cuarcitas hoces y estrechos. Este depósito,

² Un ejemplo representativo de paisaje ruiniforme lo tenemos en la Sierra de la Cárcel en las inmediaciones de Almadén donde afloran las Cuarcitas de Cantera del Ordovícico Superior ampliamente diaclasadas, con una gran verticalidad en su buzamiento.

en un ambiente de plataforma continental, da lugar a un nuevo depósito discordante en un medio continental durante el Carbonífero. Tanto el Devónico como el Carbonífero no afloran en los Montes de Toledo y Montes de Ciudad Real, a diferencia de los valles y sierras meridionales del Valle de Alcudia y Sierra Morena.

Julivert (1983) destaca la presencia de un Carbonífero Inferior con un marcado componente turbidítico conteniendo intercalaciones de materiales volcánicos en el sinclinal de Guadalmez y sinclinal de San Benito. En el sinclinorio de Puertollano se sitúa un afloramiento del Carbonífero Superior con edad Estefaniense, recubierto por materiales detríticos y por cenizas y lavas volcánicas. Este yacimiento situado en la cuenca minera de Puertollano presenta una interesante fauna y flora fósil.

El límite meridional de la Sierra Morena perteneciente a la provincia de Ciudad Real está definido por el afloramiento del batolito granítico de los Pedroches. Esta intrusión ígnea encaja en los estratos carboníferos provocando el metamorfismo de contacto, una aureola de metamorfismo. Esta aureola de metamorfismo es identificable en diversos municipios de nuestra provincia como al sur de Alamillo, en la aldea de San Benito perteneciente al término municipal de Almodóvar del Campo y en Fuencaliente. Al norte en la localidad de Fontanosas se encuentra otro enclave batolítico contemporáneo del anterior. Se trata de la "Granodiorita de Fontanosas" que presenta igualmente una aureola de metamorfismo. Estas intrusiones graníticas y granodioríticas cierran el gran ciclo orogénico hercínico.

La sedimentación cenozoica está escasamente representada en la zona, quedando relegada a las cuencas sedimentarias locales y siendo muy similar a la del Campo de Calatrava. Se trata de una serie continental que comienza con conglomerados basales cementados ocasionalmente por óxidos de hierro, continuando con depósitos de abanicos aluviales procedentes de las zonas montañosas hercínicas y finalizando con un depósito de margas y calizas. Las intercalaciones de materiales volcánicos neógenos (coladas de lavas y piroclastos) son comunes en la zona ya que el conocido como "vulcanismo de

Campo de Calatrava” escapa espacialmente de los límites administrativos de esta comarca y se adentra en pleno Valle de Alcuía. Esta sedimentación continental se desarrolló fundamentalmente en el Plioceno, que se deposita discordante sobre el zócalo hercínico.

Sobre estos materiales se deposita la raña, glacia de acumulación de régimen periglacial con una edad plio-pleistocena. Se trata de clastos de tamaño muy heterogéneos y angulosos procedentes de los relieves hercínicos. El depósito de la raña es una constante en todos los sectores occidentales de la provincia. Existen magníficos depósitos de raña extendiéndose por los piedemontes serranos de Fuencaliente y Sierra Madrona.

Posteriores a la raña son los depósitos pleistocenos que forman glacia de erosión en parte por el desmantelamiento de la raña, depósitos subredondeados de aluviones que dan lugar a terrazas y abanicos aluviales en los márgenes de los ríos. Las pedrizas colgadas a media ladera tienen su origen en la meteorización física por gelifración. Se desarrollaron durante los climas fríos del Würniense.

Las principales estructuras de plegamiento que se han desarrollado en el Valle de Alcuía y en la Sierra Morena ciudadrealeña son de norte a sur (González Cárdenas, 1996:17): *el sinclinorio de Almadén-Puertollano, anticlinal de Alcuía, sinclinal de La Solana del Pino-Hoyo de Mestanza, el anticlinal de La Garganta- Madrona- Santa Elena y el sinclinal de Fuencaliente.*

1.3. EL CAMPO DE CALATRAVA

El Campo de Calatrava queda delimitado al norte por los Montes de Toledo, al oeste por los montes de Ciudad Real, al sur por el Valle de Alcuía y al este por la llanura manchega y la altiplanicie del Campo de Montiel. Esta región es una zona de transición entre los relieves montañosos occidentales de la provincia y las llanuras orientales. Toma su nombre de la intervención secular que tuvo en la zona la orden religioso-militar de Calatrava. Geomorfológicamente se caracterizan por una topografía relativamente

quebrada y condicionada por la naturaleza litológica de sus materiales, fundamentalmente relieves paleozoicos hercínicos, cuencas sedimentarias terciarias y relieves de origen volcánico pertenecientes al vulcanismo neógeno-cuaternario desarrollado en la región. La red fluvial encaja con el desarrollo de terrazas y el escaso desarrollo de las superficies de erosión. En la zona de transición hacia la llanura manchega hay un gran desarrollo de replanos y superficies de erosión, relieves paleozoicos escasos a modo de “isles tectónicos” y relieves de origen volcánico irrumpiendo en las llanuras.

El zócalo hercínico está constituido por materiales que abarcan desde el Proterozoico hasta el Silúrico, siendo la estratigrafía muy semejante a la de los Montes de Ciudad Real. Los materiales más abundantes en los afloramientos son los ordovícicos. La Cuarcita Armoricana depositada durante el Ordovícico Inferior será nuevamente el mejor nivel-guía de las alineaciones serranas, así como su almacén estructural. El resto de materiales paleozoicos constituye una laguna estratigráfica.

Los materiales del zócalo hercínico fueron plegados durante la orogenia hercínica en sus tres fases de plegamiento. Durante la segunda fase de plegamiento se redondearon las estructuras a domos y cubetas. La presencia de estas estructuras en el Campo de Calatrava es mucho más frecuente que en el área de “Los Montes”. La intensa fracturación durante la orogenia hercínica y, tras los desgarres tardihercínicos, condicionará el ascenso de los magmas.

El Mesozoico y Paleógeno constituyen una laguna estratigráfica en el sector. Durante del Neógeno se producirá la colmatación de las cuencas sedimentarias locales en un ambiente continental. Durante el Mioceno la región se vio sometida a intensos procesos de alteración de origen tropical reconocibles sobre los materiales paleozoicos. Presentan dichas cuencas sedimentarias niveles intercalados de cenizas y lavas volcánicas en sus niveles superiores. En la serie sedimentaria neógena se han encontrado varios yacimientos con vertebrados de gran interés paleontológico. Valga como ejemplo representativo el yacimiento de las Higuieruelas en Alcolea de

Calatrava, con una fauna Villafranquiense donde mastodontes, ciervos, rinocerontes y tortugas gigantes, entre otros animales, acudían a estas zonas lacustres en busca de alimento. A finales del Neógeno y durante el Cuaternario se desarrolla en el sector una importante actividad volcánica.

El vulcanismo del Campo de Calatrava es uno de los factores geomorfológicos que mejor definen el relieve de la zona. Se trata de un vulcanismo básico caracterizado por la emisión de basaltos alcalinos asociado a procesos de *rifting* incipiente en la zona. Los edificios volcánicos son fundamentalmente de tipo estromboliano y freatomagmático. La emisión de gases, consecuencia de la desgasificación de los reservorios, da lugar a las fuentes agrias tan frecuentes en la zona y a fenómenos como el “Chorro de Granátula”. Para un mayor detalle acerca de este interesante proceso volcánico hemos dedicado más adelante un epígrafe donde se tratará de forma independiente. Los depósitos cuaternarios y la raña terminan de configurar el relieve en el Campo de Calatrava.

Las principales estructuras de plegamiento en el sector son: sinclinorio de Puertollano enlazando con el Valle de Alcudia; anticlinorio de Tirteafuera, sinclinorio de Moral, domo de Almagro y anticlinorio de Moral que sirven de transición hacia las llanuras orientales de la provincia; sinclinorio de Corral-Ballesteros de Calatrava, domo de Alcolea, anticlinal de Santa Lucía, sinclinal de la Atalaya, Sinclinorio del Guadiana. Con el domo de Ciudad Real, la cubeta de Piedrabuena y el sinclinorio de Porzuna se entra ya en transición hacia los territorios de los “Montes de Ciudad Real”.

1.4. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

Las distintas alineaciones montañosas occidentales de la provincia de Ciudad Real permiten planificar distintas y muy variadas excursiones de campo por un medio natural y paisaje contrastado en relación a las llanuras orientales de la provincia. Entre los principales objetivos que se pueden llevar a cabo en

Educación Secundaria, tomando como referencia el marco geográfico de los montes y valles suroccidentales de la provincia destacamos:

1. Observación y análisis general del relieve apalachense de la zona formado sobre el zócalo cuarcítico hercínico presente en las serranías, las cuencas sedimentarias locales y los depósitos de raña en las llanadas. Es fácilmente observable por parte del alumno la existencia de estos tres dominios geológicos. La presencia de las capas de estratos más consistentes litológicamente (cuarcita armoricana) en las cumbres de las sierras demuestran de forma didáctica la existencia de un relieve apalachense en la zona. El empleo de fotografía aérea vertical como recurso didáctico puede ser también de gran utilidad y muy esclarecedor para mostrar estas estructuras de plegamiento anticlinales y sinclinales.
2. Determinación macroscópica de rocas metamórficas. Las rocas del zócalo cristalino hercínico están constituidas de forma predominante por cuarcitas, pizarras, filitas y esquistos del metamorfismo regional de bajo grado. Esto permite diseñar en prácticamente todo el territorio occidental prácticas de análisis macroscópico de rocas metamórficas del metamorfismo regional ligadas a la orogenia hercínica.

Menos abundantes resultan las rocas del metamorfismo de contacto o cornubianitas que son muy escasas. Un buen afloramiento sería la aureola de metamorfismo de la granodiorita del batolito de Fontanosas. La observación de rocas del metamorfismo de presión denominadas rocas cataclásticas o milonitas es también escasa. Un ejemplo representativo serían las emblemáticas “Torres del Estena” que se pueden visitar en el Parque Nacional de Cabañeros durante la realización de la popular ruta del “Boquerón del Estena”. Se trata de vestigios de una pequeña antigua falla que presenta un aspecto similar a las ruinas de una construcción de hormigón romano de baja calidad (*opus caementicium*).

3. Análisis de la estratigrafía y de las estructuras de plegamiento en la zona:

3.1. El uso del Mapa Geológico de España 1:200.000 de Ciudad Real, nº 61, 2ª edición, Síntesis de la cartografía existente de la Serie MAGNA, publicado por el IGME puede ser una herramienta didáctica de gran interés. Los distintos mapas a escala 1:50.000 existentes y referidos a la provincia de Ciudad Real, debido a su mayor complejidad, presentan un menor interés como recurso didáctico durante las etapas educativas de ESO y Bachillerato.

Del análisis de dicho mapa geológico con los alumnos se pueden plantear las siguientes actividades:

- Reconocimiento de las principales estructuras de plegamiento presentes en el sector occidental de la provincia así como el reconocimiento de su dirección predominante WNW-ESE, que en latitudes más meridionales tiende a W-E.
- Reconocimiento sobre el mapa de estructuras anticlinales y sinclinales, muchas veces transformadas en domos y cubetas.
- Identificación de los relieves hercínicos y de las cuencas sedimentarias locales en el mapa geológico.
- Identificación de los afloramientos volcánicos del Campo de Calatrava.
- Reconocimiento sobre el mapa de la existencia de dos bandas principales de actividad volcánica.
- Identificación de la existencia de una laguna estratigráfica durante el Mesozoico y Paleógeno.
- Identificación de glacis y rañas sobre el mapa geológico.
- Identificación de los materiales precámbricos y su ubicación en el núcleo de los anticlinales desventrados.

3.2. Cortes geológicos. Encontramos en distintas publicaciones y guías de espacios naturales diversos cortes geológicos simplificados de estos espacios naturales con una gran utilidad didáctica. Se aprecian

en ellos la sucesión de los distintos anticlinales y sinclinales del zócalo cuarcítico. Se aprecia claramente cómo los materiales más antiguos del Precámbrico afloran en el núcleo de los anticlinales desventrados, como ocurre en las cercanías de Mestanza, mientras que los materiales más modernos, generalmente del Silúrico, lo hacen en el núcleo de los anticlinales.

- 3.3. De lo anteriormente expuesto se desprende que se pueden planificar salidas de campo con la finalidad de identificar los distintos estratos que componen las estructuras de plegamiento. Estas prácticas de campo, se pueden completar midiendo con la brújula-clinómetro el rumbo y buzamiento de los estratos.

Así, por ejemplo, tomando como ejemplo representativo el sinclinal de Almadén podemos planificar excursiones donde se observen estratos devónicos (alrededores de Chillón), ordovícicos (Sur de la localidad de Almadén) y precámbricos (esquistos y gravauvacas a seis Kilómetros al sur de Almadén a través de la carretera que conduce a Córdoba en las inmediaciones de Alamillo).

- 3.4. Identificación de ambientes de sedimentación. El ambiente de sedimentación que impera desde el Ordovícico hasta el Devónico será en un ambiente marino y de plataforma continental. La evidencia de la presencia de ripples como ocurre en la denominada “Ruta del Boquerón del Estena” (Navas de Estena) y la abundancia de fósiles marinos, como los trilobites, son claros ejemplos didácticos para argumentar la presencia del mar en estos parajes hace millones de años. La presencia de estratos como la Cuarcita Armoricana pone de manifiesto un depósito litoral de arenas que mediante el metamorfismo regional quedaron transformadas en cuarcitas.

- 3.5. La modelización puede ser un recurso didáctico de gran importancia para la didáctica de la constitución de las alineaciones montañosas occidentales de la provincia. El “modelo de la caja de huevos” permite aclarar gráficamente al alumno la estructura de plegamientos anticlinales y sinclinales en los sectores orientales de los Montes de Ciudad Real. Se trata de anticlinales y sinclinales redondeados a domos y cubetas respectivamente. Las elevaciones de las hueveras

podrían representar domos como el de Ciudad Real, mientras que los huecos representarían las cubetas como la de Piedrabuena.

4. Análisis de afloramientos ígneos volcánicos y plutónicos paleozoicos. La presencia de rocas volcánicas ácidas en el sector de Almadén fundamentalmente basaltos, riolitas y andesitas, así como de rocas filonianas (cuarzodiabasas) y piroclastos básicos como la roca frailesca puede ser un recurso de gran valor para el estudio de las rocas ígneas en la Geología de segundo curso de Bachillerato. La falta de accesos adecuados para los autobuses merma bastante su posible aplicación didáctica.
5. La presencia de los afloramientos volcánicos del Campo de Calatrava y sus últimas manifestaciones septentrionales y meridionales, fuera ya de los límites administrativos de esta comarca, constituyen un recurso didáctico de primera magnitud. Debido a ello, será detallado con gran extensión en epígrafes posteriores.
6. Raña. El análisis de los depósitos de raña, glaciares de acumulación por desmantelación del zócalo cuarcítico que forma paisajes de una gran belleza en el parque nacional Cabañeros y Valle de Alcudia, es un gran recurso didáctico a la hora de analizar la meteorización física por gelifración. Permite igualmente realizar con el alumno sencillas prácticas de determinación granulométrica de clastos poniendo en relieve su desmantelación torrencial. El análisis de la raña y de los encinares y alcornoques dispersos que sobre ella se desarrollan, permiten analizar al alumno el concepto de "paisaje adhesionado" que es tan característico de "Los Montes" y del Valle de Alcudia. La dehesa constituye un claro ejemplo de aprovechamiento silvo-agro-pastoril de los montes que ha venido realizándose secularmente por el hombre de forma racional durante el devenir de los tiempos.
7. Patrimonio paleontológico. El sector occidental de la provincia de Ciudad Real presenta un abundante y rico patrimonio geológico de interés a escala mundial. Por el contrario, los sectores orientales de la provincia presentan un patrimonio paleontológico muy escaso y poco estudiado. En la zona de "Los Montes" hay una enorme variedad de organismos fósiles e icnitas del Paleozoico. Abundan dentro de los invertebrados los trilobites, graptolitos, moluscos, equinodermos y corales. Son muy abundantes distintos tipos de

icnitas fósiles como *cruzianas* y *skolithos*. También es destacable la fauna de vertebrados del Carbonífero descubierta en Puertollano, así como la flora vascular carbonífera de su ciclotema carbonífero. No existen afloramientos fósiles del Mesozoico. Destaca durante el Cenozoico (Villafranchiense) la existencia de una fauna de grandes vertebrados cenozoicos en el yacimiento de las Higuieruelas. Debido a su importancia, se analizará dicho potencial didáctico del patrimonio paleontológico más adelante en un epígrafe dedicado de forma exclusiva a este importante recurso geológico.

8. Actividad minera. Destacan como recurso didáctico en el sector la minería del mercurio de Almadén y la Minería del carbón en Puertollano. En ambas localizaciones es posible visitar las minas y sus galerías, así como infraestructuras relacionadas con la minería y las formas de vida de los mineros. En Almadén hay distintos museos relacionados con la minería del mercurio, siendo también posible visitar la galería de forzados por donde se conducía a los presos a las distintas dependencias de las minas.
9. Vegetación asociada a sustrato ácido. Sobre los suelos ácidos se desarrolla una vegetación silicícola que es bioindicadora del sustrato edáfico sobre el cual se desarrolla. La presencia de la jara pringosa, *Cistus ladanifer* y del alcornoque, *Quercus suber*, en el sector son una buena muestra de ello.
10. Los ríos en el sector occidental de la provincia dan lugar a profundos valles, hoces y gargantas. El río Guadiana describe en sus últimos tramos por la provincia magníficos trazados meandriformes. Todas estas formas del modelado fluvial son susceptibles de ser utilizadas como recurso didáctico y serán descritas con mayor profundidad cuando analicemos la red fluvial de la provincia.

2. PAISAJES GEOLÓGICOS SOBRE LA COBERTERA MESOZOICA

Para observar los afloramientos mesozoicos en Ciudad Real debemos analizar las rocas de la parte oriental de la provincia. En la parte occidental de la provincia no se producen depósitos sedimentarios durante la Era Secundaria. Afloran en este sector directamente los estratos paleozoicos sobre el terreno o se presenta el zócalo hercínico cubierto por los sedimentos cenozoicos, fundamentalmente depósitos de raña.

Para el estudio de los materiales de la Era Secundaria debemos analizar, teniendo en cuenta lo hasta ahora reseñado, el sector oriental de la provincia, concretamente el Norte de la Mancha ciudadrealeña y el Campo de Montiel.

Al Norte de la Mancha ciudadrealeña, en gran parte del Campo de San Juan, los estratos mesozoicos se presentan discordantes sobre el zócalo paleozoico cuarcítico y cubiertos por los sedimentos terciarios que son los terrenos más abundantes y característicos en la superficie de esta extensa cuenca sedimentaria. En algunos puntos concretos de esta cuenca terciaria afloran los estratos mesozoicos y en otros, el basamento paleozoico. Los estratos secundarios y terciarios son concordantes y presentan cierto basculamiento.

Al Campo de Montiel se le debe considerar como una extensa llanura en altiplanicie donde los materiales que afloran son casi exclusivamente mesozoicos (carniolas, yesos, margas, arcillas y calizas) presentando estos una gran horizontalidad y, a veces, un cierto basculamiento. Desde estos paisajes se observa en la línea de horizonte, elevados sobre el relieve, los últimos materiales cuarcíticos paleozoicos del Macizo Ibérico. Un ejemplo significativo es el caso de la Sierra de Alambra, uno de los últimos retazos del zócalo hercínico aflorante en la zona. Estas elevaciones en el relieve han sido utilizadas frecuentemente para construir fortalezas durante la Edad Media. En los sectores o valles triásicos donde afloran margas y arcillas, debido a la

menor consistencia litológica de estos materiales, se han formado pequeños relieves acarcavados, colinas y barrancos.

2.1. SECTORES MESOZOICOS DEL CAMPO DE SAN JUAN

2.1.1. Los afloramientos del Mesozoico en el Campo de San Juan

Los materiales mesozoicos triásicos tales como yesos, arcillas y margas afloran de forma discordante sobre el zócalo hercínico que aflora en localizaciones concretas formando pequeños cerros o lomas, casi todas ellas aprovechadas secularmente para la instalación de los numerosos molinos de viento tan frecuentes en este sector. Son materiales impermeables que constituyen en muchas ocasiones el sustrato donde se aposentan las lagunas salinas asociadas a procesos de endorreísmo. La impermeabilidad de estos materiales ha sido responsable junto, a la topografía llana del terreno y a procesos meteorológicos (como la formación de supercélulas y mesociclones en la zona) de esporádicas inundaciones como la ocurrida en la primavera de 2007 en el sector de Alcázar de San Juan. En un ambiente marino sedimentaron durante el Jurásico calizas que posteriormente se dolomitizaron. Concordante con la serie anterior se presentan rocas detríticas, yesos y calizas neógenas que durante el Cenozoico rellenaron la vasta cuenca sedimentaria que es la Mancha. Su enorme extensión hace de ella la región natural más extensa de la Península.

Numerosos depósitos cuaternarios se superponen a los materiales terciarios. Éste es el caso de los abundantes mantos aluviales. Uno de los rasgos más distintivos del Campo de San Juan es la existencia de campos de dunas fósiles y arenales consecuencia del modelado del relieve eólico a lo largo del Cuaternario. Los distintos vientos de componente noroeste imperantes en la zona, fueron responsables de su génesis.

En la región, debido a factores múltiples que analizaremos con posterioridad, se han desarrollados distintas lagunas endorreicas salobres. El endorreísmo manchego constituye un ejemplo clásico de la bibliografía

científica española sobre la tipología lagunar desarrollada en la Península Ibérica.

El Campo de San Juan es, pues, una zona donde confluyen los relieves paleozoicos (situados en Herencia y al sur de Alcázar de San Juan), los afloramientos mesozoicos anteriormente descritos y la cuenca sedimentaria manchega.

2.2. EL CAMPO DE MONTIEL

2.2.1. Geomorfología del Campo de Montiel

El Campo de Montiel es una unidad geomorfológica independiente. Está constituido fundamentalmente por afloramientos mesozoicos triásicos y jurásicos. Ubicada en el sector suroriental de la provincia, delimita al nordeste, con la llanura manchega; al sur, con Sierra Morena; y al este, con los llanos paisajes albaceteños.

El Campo de Montiel constituye la denominada “Cobertera Tabular Mesozoica Indeformada”. La configuración geológica es de zócalo y cobertera. Sobre el rígido zócalo cuarcítico paleozoico se dispone la cobertera mesozoica, formada por materiales más plásticos. Los estratos mesozoicos afloran con disposición tabular, es decir unos sobre otros horizontalmente o con un ligero basculamiento. Los materiales más deleznable como arcillas, areniscas, margas y yesos se disponen en la parte inferior de la serie mientras que la función de techo la realizan las carniolas y calizas, litológicamente más resistentes. Los estratos mesozoicos de la cobertera no han sido deformados ya que la orogenia alpina no ha ejercido sobre ellos prácticamente ningún esfuerzo en ellos. El Campo de Montiel jugaba un papel de antepaís en el Macizo Ibérico durante la formación de las Cordilleras Béticas en la orogenia alpina, que se desarrolló durante la Era Terciaria. Dicha orogenia no afectó de forma relevante al Campo de Montiel que se encontraba entonces en posiciones topográficas elevadas. La presencia de arcillas, margas y yesos triásicos absorbieron parte de la energía producida por los esfuerzos

compresivos de esta orogenia, que tan sólo consiguió reactivar antiguas fracturas hercínicas del zócalo.

La disposición tabular de los estratos mesozoicos ,conjuntamente con la presencia de calizas jurásicas más consistentes en el techo de los mismos, da lugar a un relieve en altiplanicie o altiplano. Las calizas jurásicas superiores protegen de la erosión a los materiales triásicos que son fácilmente erosionables. En las zonas donde las calizas han sido erosionadas aparecen los materiales triásicos que imprimen una coloración rojiza al terreno debido a la oxidación de los minerales de hierro de las arcillas triásicas tan abundantes en la zona. Pequeños cerros testigos afloran en distintas ubicaciones, formados por los restos de estas calizas. Los relieves en mesa son muy frecuentes y fácilmente observables ya que las calizas suelen formar pequeños cantiles bajo los cuales afloran las arcillas y margas triásicas. Los materiales triásicos como arcillas y margas dan lugar a pequeñas cárcavas y barrancos poco desarrollados en algunos sectores. Las calizas jurásicas tienen una escasa potencia y ello da lugar a que los ríos no formen cañones de grandes dimensiones.

La ausencia de sedimentos cenozoicos, que forma una laguna estratigráfica, es debida a la paleogeografía de estos terrenos. Durante la Era Terciaria, estos terrenos se encontraban en zona de borde y estaban en una posición elevada que impedía las transgresiones marinas y por lo tanto, el paso del mar y de sus característicos depósitos sedimentarios. Por otro lado, la elevación de la zona, tampoco permitía la sedimentación de los materiales hercínicos procedentes de las cadenas montañosas occidentales, como ocurriría en la Mancha.

La incipiente Karstificación de las calizas y la presencia de materiales arcillosos que constituyen un lecho impermeable, junto a diversos factores tectónicos y biológicos, han dado lugar a la formación de barreras de tobas travertínicas que conforman el bello paraje constituido por un sistema escalonado de lagunas conocido como las Lagunas de Ruidera.

2.2.2. Las Lagunas de Ruidera

Las Lagunas de Ruidera están ubicadas en un valle escavado por el Alto Guadiana en el sector noroccidental del Campo de Montiel. Se trata de una sucesión lineal de lagunas con una extensión de 3700 hectáreas. Se desarrolla este paraje sobre terrenos calizos y arcillosos, con gran predominio también de carniolas. Un paisaje vegetal de encinares y sabinares característicos del bosque mediterráneo de la provincia corológica manchega se desarrolla sobre el entramado edafológico calizo de sus suelos.

Las lagunas de Ruidera son un paraje teóricamente protegido al haber sido declarado Parque Natural. Esta nueva figura debería permitir la protección de este paisaje singular que abarca parte de las provincias de Albacete y Ciudad Real englobando a municipios como Ruidera, Argamasilla de Alba, Villahermosa y Ossa de Montiel. Sin embargo, la actividad agropecuaria desarrollada en la zona (que cada vez explota más los acuíferos), el antaño abastecimiento de centrales hidroeléctricas y el cada vez más preocupante feroz urbanismo y turismo residencial presente en la zona son uno de los principales escollos para la conservación de este singular biotopo.

Las lagunas se clasifican en altas y bajas atendiendo a su localización, bien sea aguas arriba, o aguas abajo de la Laguna del Rey sita en Ruidera. Las lagunas altas presentan aguas cristalinas y carbonatadas con cascadas de agua cuando las aguas sobrantes rebasan las barreras tobáceas. Estas barreras de tobas travertínicas delimitan de forma escalonada el tránsito de laguna a laguna. Un ejemplo representativo sería la laguna de “Santos Amorcillo”. Las lagunas bajas son ciénagas de baja profundidad, siendo el ejemplo más representativo la “Laguna del Cenagal”.

Las barreras de tobas, consecuencia del depósito travertínico, forman un complejo lagunar lineal de lagunas delimitadas por tobas travertínicas, por donde discurren las aguas, de laguna en laguna. Estas barreras de tobas se

presentan de forma escalonada y cierran, al constituir un obstáculo natural, el cauce del río como si de una presa se tratase.

Las lagunas de Ruidera dan lugar a uno de los humedales más prolíficos y fecundos de la provincia de Ciudad Real. Albergan una gran riqueza y biodiversidad en su avifauna y flora. Se trata de un humedal originado por la formación de barreras de tobas travertínicas a partir de la precipitación de aguas carbonatas, siendo uno de los complejos lagunares de este tipo más interesantes de Europa.

La precipitación de los carbonatos posiblemente se vio agudizada por la presencia de yesos en la zona cuya disolución aportó iones calcio. Un espacio natural análogo sería los “lagos de Plitvice” en la región de los Balcanes que posee un sistema escalonado de tobas muy similar al existente en Ruidera.

2.2.3. Constitución geológica de las Lagunas de Ruidera

Las lagunas de Ruidera se constituyen como una sucesión lineal de quince lagunas que tienen su génesis en el hundimiento tectónico de la zona. La tectónica del sector, modifica el espacio geográfico y físico, permitiendo acumular el agua de los distintos nacederos de aguas existentes en el Campo de Montiel.

Las lagunas se localizan sobre afloramientos mesozoicos fundamentalmente arcillas y yesos triásicos y sobre esta serie, en el techo, afloran las calizas jurásicas. Debido al comportamiento rígido de las calizas y plástico de arcillas se facilita el basculamiento y movimiento de bloques en el sector. El primitivo paleovalle se encontraba excavado sobre las calizas jurásicas de escasa potencia, pero al continuar los procesos erosivos alcanzó a las arcillas triásicas. Éstas constituyen un material impermeable que sirven de lecho sobre el cual se asientan las aguas carbonatadas. La Karstificación de las calizas da lugar a conductos y cavidades subterráneas por donde circulan

aguas carbonatadas. Una de las más famosas cavidades de la zona es la cueva de Montesinos, ya en la provincia de Albacete. Esta cavidad fue ampliamente descrita por Cervantes en su inmortal obra “El Quijote”.

La precipitación de carbonatos de las aguas mediante procesos físico- químicos junto con los distintos procesos biológicos, han dado lugar a la formación de las barreras y terrazas travertínicas que han configurado las actuales Lagunas de Ruidera durante el Holoceno.

La incorporación de vegetación en los bordes de las lagunas favorece la formación de las denominadas “terrazas travertínicas” que se forman contorneando el perímetro de las lagunas. Algunas de ellas albergan restos de estromatolitos (Laguna Lengua), correspondientes a las etapas iniciales de su formación. Los estromatolitos son construcciones calizas formadas por organismos fotosintetizadores unicelulares denominados cianobacterias. Los estromatolitos encontrados en Ruidera son similares a las construcciones arrecifales de este tipo de organismos que se desarrollan en mares cálidos. El desarrollo de las terrazas travertínicas es centrípeto, desde las laderas hasta el centro de la laguna. El crecimiento con el tiempo de las terrazas origina, por consiguiente, una disminución del tamaño del vaso lagunar.

La formación de las barreras de tobas travertínicas tiene su origen en la precipitación de carbonatos a partir de aguas sobresaturadas en carbonato cálcico (CaCO_3) formándose unas estructuras que recuerdan a las presas de gravedad.

La precipitación de carbonatos y por lo tanto, la formación de tobas, se ve favorecida por la disminución de CO_2 en las aguas. En ello influyen:

Factores físicos:

- Las aguas carbonatadas, al salir al exterior por los manantiales, reciben los rayos solares aumentando su temperatura. Este incremento de temperatura favorece la precipitación de carbonatos al disminuir la cantidad de dióxido de carbono disuelto ya que la solubilidad del dióxido de carbono es inversamente proporcional a la temperatura (desgasificación térmica).
- La caída del agua a través de las barreras de tobas favorece su aireación incorporándose oxígeno y disminuyendo su contenido en dióxido de carbono (desgasificación mecánica).

Factores bioquímicos:

- La presencia de musgos y cianobacterias que requieren dióxido de carbono para la fotosíntesis favorecen la disminución de este gas (desgasificación biológica) y la consecuente precipitación de carbonatos.

Las barreras travertínicas delimitan el paso del agua de laguna a laguna. Se forman cascadas en ellas, por donde en ocasiones el agua que rebosa corre de una a otra laguna dando lugar a un bello paisaje tras las lluvias invernales. El paso de agua de laguna a laguna, está favorecido por un desnivel topográfico existente en la zona de 120 metros de longitud a lo largo de los 28 kilómetros de longitud de la alineación lacustre. Como hemos descrito anteriormente a lo largo de las mencionadas barreras travertínicas se forman cascadas por donde cae el agua sobrante en las épocas de lluvia de laguna a laguna, siendo en el paraje conocido como “El Hundimiento” donde se forman las más espectaculares cascadas debido al mayor desnivel de la zona.

Algunas barreras son altamente impermeables y apenas dejan pasar el agua. Un ejemplo representativo de esta tipología lagunar es el caso de la laguna “Tomilla”. Otras lagunas como “la Lengua” por el contrario, presentan muchos escapes debido a los procesos de sifonamiento o perforación de la barrera de tobas travertínicas. La porosidad de las barreras de tobas puede ocasionar de forma natural la apertura de sifones o conductos internos cuyos escapes de agua originarán nuevas acumulaciones secundarias de toba dando lugar a edificios secundarios. La degradación de las barreras por sifonamiento las convierte en más vulnerables ante crecidas o riadas.

Lamentablemente la perforación artificial se ha realizado de forma sistemática en casi todas las barreras de Ruidera para abastecer las distintas instalaciones de energía hidroeléctricas que proliferaron en el sector. Una de las perforaciones llevadas a cabo por la mano del hombre más representativas es “La Mina” en la “Laguna Tinaja”.

Entre los principales factores que permiten la sostenibilidad del ecosistema natural de Ruidera, destacan (adaptado de: García del Cura, González, Ordoñez, 1997:50):

- Un caudal de agua continuo y sin riadas que puedan dañar las barreras de tobas. En el “paraje del Hundimiento” se han producido fenómenos de colapso y desprendimiento durante las intensas riadas y crecidas. En 1545 se produjo una crecida extraordinaria originándose el desprendimiento de gran parte de la barrera travertínica de “la laguna del Rey” y originando el salto del “Hundimiento”.
- Buena luminosidad que incentive los procesos fotosintéticos (sumidero de CO₂).
- Edafofitoestabilización de vertientes. De no ser así, los materiales detríticos descenderían por las vertientes y oscurecerían las aguas destruyendo también los tapices vegetales acuáticos. Por ello, es necesario el mantenimiento de la

cubierta vegetal en las laderas, con el fin de evitar pérdidas de suelo tras las lluvias.

- Baja o nula contaminación para evitar la destrucción de comunidades higrófilas.

Sin lugar a dudas, el respeto a las medidas de protección que goza en la actualidad el acuífero 24 y la concienciación ciudadana, son instrumentos necesarios para la preservación de este espacio natural a las generaciones futuras.

2.3. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

La planificación de prácticas de campo en el ámbito de la Geología y la Geografía Física en el Campo de Montiel y Lagunas de Ruidera permite al alumno desarrollar los siguientes objetivos y capacidades:

- Observar y analizar relieves en mesa: Son muy abundantes en la comarca. A lo largo de la carretera comarcal que une Villanueva de los Infantes con Montiel se pueden observar numerosos de ellos. Igualmente son muy frecuentes los relieves en mesa en las cercanías de Almedina y Montiel. Se trata, en todos los casos de pequeños cantiles constituidos por calizas jurásicas bajo las cuales afloran arcillas y margas triásicas. La mayor consistencia de las calizas protege de la erosión a las arcillas triásicas, que son muy frecuentes en los distintos campos de cultivo de la región. Uno de los principales problemas a la hora de planificar una excursión con alumnos, es encontrar afloramientos buenos donde se pueda acceder con un autobús. Un buen afloramiento se encuentra en las inmediaciones del castillo de la Estrella en Montiel, permitiendo aparcar el autobús en esta localidad. De paso se puede observar el castillo y el pequeño cerro donde se ubica, que es en realidad un cerro testigo labrado sobre las calizas. Estos cortes geológicos observables *in situ* constituyen por su espectacularidad y por su valor didáctico, lo que se viene denominando

en argot geológico “Geología de libro”. Estos afloramientos, además, constituyen una serie claramente transgresiva, por lo que pueden ser utilizados en Bachillerato para introducir el concepto de transgresión marina o invasión por parte del mar de un continente. La disposición de los estratos es tabular siendo los estratos concordantes y dando lugar a mesetas tabulares. Los conceptos de geológicos de concordancia y disposición tabular pueden ser abordados en estos afloramientos de gran valor didáctico.

- Observar y analizar cerros testigos: las calizas jurásicas presentan una potencia escasa. Los procesos erosivos muchas veces las han eliminado casi en su totalidad quedando reducidas a pequeños enclaves que se constituyen como cerros testigos. Numerosos de ellos pueden ser observables con facilidad. En la carretera que une Montiel con Villahermosa afloran varios de ellos. El castillo situado en las inmediaciones de Alhambra es también un claro ejemplo de cerro testigo. En las cercanías de Montiel en su acceso a través de la carretera comarcal que une esta localidad con Villanueva de los Infantes se observan dos de ellos. La localidad de Montiel se ubica junto a un cerro testigo en el cual se edificó el Castillo de La Estrella. En este afloramiento, además, se puede observar el deslizamiento rotacional de las calizas y el desmantelamiento de las calizas.
- Observación de procesos de estratificación cruzada: el pueblo de Alhambra está edificado sobre una loma constituida por arcillas y areniscas silíceas triásicas. Alhambra es un vocablo árabe que significa “la roja”. Su nombre le viene dado por la coloración roja debida a la oxidación de los minerales de hierro de las arcillas y areniscas sobre las que se asienta. En la propia localidad de Alhambra se pueden observar numerosas areniscas con estratificación cruzada. El análisis de estas estructuras sedimentarias puede abordarse en niveles de cuarto de la ESO y Bachillerato. En la misma localidad de Alhambra se observan también conglomerados o pudingas que albergan geodas, así como carniolas.
- Observación y análisis de rocas sedimentarias: de los apartados anteriores se desprende que el análisis de este tipo de rocas es posible

en la región. Son fácilmente observables calizas, dolomías, arcillas, margas, margocalizas, yesos, pudingas y carniolas. El análisis de estas últimas debe ser abordado exclusivamente en Bachillerato, estando un buen afloramiento para analizarlas en la propia localidad de Puebla del Príncipe edificada sobre las carniolas del Lías que constituye el nivel basal del tramo inferior del Jurásico.

Como hemos referido anteriormente, un buen lugar para analizar las areniscas triásicas es la localidad de Alhambra. Se puede observar el amplio uso de las mismas como material de construcción en la zona, valga el ejemplo de la iglesia parroquial de Alhambra o de gran parte del vasto patrimonio monumental de la villa de Villanueva de los Infantes. Los canteros locales denominaban a esta arenisca “el moliz”, empleándola como piedra de sillería. Se colocaba en las construcciones de forma horizontal para evitar desprendimientos por ruptura a través de las laminaciones. Los canteros de la zona explicaban este procedimiento en su colocación con la frase “ponme como nací y carga sobre mí”.

Además se pueden observar en Las lagunas de Ruidera formaciones tobáceas y travertinos. Las distintas yeseras de Ruidera constituyen igualmente buenos afloramientos de yesos del Keuper.

- Análisis de las Lagunas de Ruidera. constituyen un magnífico ejemplo de lagunas sobre sustrato calizo. Se puede analizar su constitución como sistema escalonado y lineal de lagunas aprovechando el desnivel topográfico de la zona. Son fácilmente apreciables los dos niveles de depósitos travertínicos holocenos de las barreras de tobas que sirven de delimitación entre laguna y laguna. Son frecuentes en la zona pequeños pliegues anticlinales como el existente junto al albergue juvenil “Alonso Quijano”. Ya en territorios albaceteños, se puede visitar la cueva de Montesinos con abundantes estalactitas y estalagmitas consecuencia del modelado Kárstico incipiente que se está desarrollando en el sector.

Por su parte, la planificación de prácticas de Campo en el Campo de San Juan permite abordar los siguientes objetivos:

- Analizar los relieves cuarcíticos silúricos del zócalo cristalino en el sector sobre los cuales se asientan los materiales mesozoicos. Un buen ejemplo serían los cerros coronados con molinos de vientos existentes al sur de Alcázar de San Juan y en Herencia. En este sentido, el Cerro de San Antón en Alcázar de San Juan, presenta un fácil acceso para los autobuses y muestra una alternancia de calcoesquistos y cuarcitas que conforman una serie rítmica depositada durante el Silúrico. Iguales características geológicas y de acceso muestran los cerros y lomas existentes a la entrada de Herencia por la carretera comarcal que une esta localidad con Alcázar de San Juan.
- Analizar los afloramientos mesozoicos del sector. Un buen afloramiento, pero que carece de acceso habilitado para autobuses, se localiza en el kilómetro 0,8 de la carretera comarcal que une Alcázar de San Juan con Quintanar de la Orden. Se observa en él una transgresión marina donde, bajo las calizas jurásicas, realizan la función de techo y bajo ellas afloran arcillas, margas y areniscas. En las areniscas es característica la presencia de estructuras sedimentarias tales como la estratificación cruzada.
En la ermita del Cristo de Villajos, término municipal de Campo de Criptana, hay un cerro testigo formado por calizas y dolomías jurásicas que se asienta sobre yesos fibrilares del Keuper. Este afloramiento, que goza un buen acceso para autobuses, presenta un gran valor didáctico.
- Observar y analizar la gran variedad de formas lagunares de la comarca que se superponen celularmente al paisaje. Obedecen a génesis diversas: ciclo hidroeólico, para la laguna del Cerro Mesado; sobre paleocauces en el caso de las lagunas de las Yeguas y Camino de Villafranca; sobre depresiones pseudokársticas en el caso de la laguna de Pajares... La elevada salinidad imperante en muchas de ellas, puede ser explicada por la abundancia de yesos

del Keuper en las inmediaciones. El análisis, observación y estudio de la interesante fauna acuática y flora de estos enclaves puede completar los contenidos de las distintas excursiones y salidas de campo en el sector.

3. PAISAJES GEOLÓGICOS EN LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS CENOZOICAS: LA MANCHA Y LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS LOCALES. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

3.1. LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS

La sedimentación terciaria afecta por un lado, a la gran cuenca sedimentaria que constituye la comarca natural de La Mancha y por otro, a las cuencas sedimentarias locales localizadas en el sector occidental de la provincia.

3.1.1. La cuenca sedimentaria manchega

La Mancha es la comarca natural más extensa y mejor definida de la Península Ibérica. Es una cuenca sedimentaria generada en la orogenia alpina. Su topografía plana y extremadamente horizontal encuentra explicación en las superficies de erosión labradas durante el Plioceno y el Pliopleistoceno y en la incapacidad del Guadiana y sus afluentes de encajarse en estos materiales debido a su escaso poder erosivo.

Esta cuenca sedimentaria se encuentra en el Terciario en un medio continental. Han cesado las transgresiones y regresiones marinas que han sido una constante a lo largo de la Era Secundaria. Así pues, el depósito de materiales se va a producir en unas condiciones de continentalidad. Aparecen dos niveles en la sedimentación: un depósito inferior detrítico, fundamentalmente arcósico que se generará bajo unas condiciones climáticas de aridez y un depósito superior calizo desarrollado en condiciones climáticas húmedas y cálidas.

El depósito inferior arcósico tiene su génesis en distintos fenómenos de inestabilidad tectónica. Durante el Mioceno, el macizo montañoso hercínico del sector occidental de la provincia, tendrá funciones de horst o pilar tectónico. Su erosión y desmantelamiento aportará los sedimentos que colmatarán a la cuenca manchega y cuencas sedimentarias locales. La colmatación generará la subsidencia de la cuenca y nuevos episodios de relleno y colmatación. Nuevas inestabilidades tectónicas en el sector producirán nuevos elevamientos de la zona occidental y se agudizarán de nuevo los procesos erosivos. Durante el Paleógeno no hay depósito sedimentario, siendo este periodo una laguna estratigráfica.

El depósito superior se caracteriza por una sedimentación caliza. Se desarrolla bajo unas condiciones de estabilidad tectónica mucho mayor, depositándose fundamentalmente calizas, arcillas y margas. Es frecuente en los dominios calizos la presencia de costras calcáreas o “caliches” que han sido utilizados a lo largo del tiempo para la fabricación de cal. Sobre las calizas que afloran en la superficie se forma un incipiente sistema kárstico donde la circulación de aguas da lugar a un abundante nivel freático que, al aflorar, origina parajes como Las Tablas de Daimiel.

Es frecuente la aparición de procesos endorreicos. En algunos puntos concretos de la comarca de Campo de Calatrava y Campo de San Juan hay depósitos yesíferos depositados a lo largo del Cenozoico.

En las zonas internas de la cuenca manchega hay, según González Cárdenas (1996), cuatro facies diferentes debido a las distintas condiciones climáticas en las que se produjo el depósito. Esta autora señala —siguiendo a Portero y Olivé— una facies detrítica roja, otra carbonatada, otra de menor extensión evaporítica con una potencia de incluso doscientos metros en las cercanías de Malagón y por último, teniendo en cuenta los estudios realizados por Pérez González, una cuarta facies caliza-travertínica que, con espesores de hasta veinte metros, que está presente en el pantano de Peñarroya, cercano a Ruidera. En las zonas cercanas al Campo de Calatrava se encuentran intraestratificados materiales volcánicos procedentes de piroclastos de caída y

materiales hidromagmáticos relacionados con el vulcanismo pliocuaternario del Campo de Calatrava.

Los sedimentos depositados durante el Terciario serán modificados durante el Plioceno y el Pleistoceno. Durante el Plioceno Inferior tienen lugar unas condiciones climáticas caracterizadas por una gran humedad y una mayor calidez. Esto queda atestiguado por la existencia de paleosuelos rojos asociados a climas subtropicales. Durante el Pleistoceno habrá unas condiciones climáticas cambiantes. Los climas serán más áridos y fríos con variaciones de temperatura más contrastadas. Se desarrollará durante este periodo la base de encajamiento de una red fluvial de escasa incidencia sobre el relieve. Las calizas dan lugar en zonas restringidas a relieves en mesa y a pequeños y más escasos aún, cerros testigos de poca altitud. Las margas y arcillas darán lugar a formas acarcavadas de escasa o nula incidencia en la geomorfología y relieve físico del sector.

Un elemento geomorfológico relevante de la llanura manchega es la presencia de arenales y dunas fósiles que ocupan un extenso sector en la llanura aluvial del Campo de San Juan, confluencia de los ríos Záncara y Cigüela. Se trata según (Poblete y Serrano, 2000: 475) *de un amplio depósito con dunas de arenas y arcillas que alcanzan los 3-4 m. de longitud y los 9-10 m. de altura*. Para estos autores su formación se vio sometida a los vientos de oeste, noroeste y suroeste, que ocasionaron la deflación de las playas salinas existentes en el sector, originando las dunas arcillosas. Dichos vientos transportaron en suspensión y por saltación los materiales más finos de la llanura aluvial de San Juan, construyendo las dunas arenosas y los dilatados arenales existentes en el sector.

3.1.2. Las cuencas sedimentarias locales

Están localizadas en el interior de las alineaciones serranas hercínicas occidentales y tienen unas dimensiones reducidas, condicionadas por la topografía preexistente. En las cuencas sedimentarias locales que se sitúan en

zonas más orientales, ya casi en pleno Campo de Calatrava, existen depósitos de materiales volcánicos interestratificados debido a los procesos volcánicos que tuvieron lugar en este sector a finales del Cenozoico.

La serie sedimentaria se produce en dos fases. En primer lugar, se produce la alteración del zócalo paleozoico bajo condiciones morfoclimáticas tropicales desde el Paleógeno hasta el Mioceno Superior. La alteración del zócalo y de la roca madre del sustrato edafogénico da lugar a fragmentos de cuarcitas y pizarras que evolucionan en localizaciones puntuales a encostramientos. En segundo lugar, sobre este nivel de alteración de la roca madre del zócalo, se deposita una serie constituida por calizas, margas, arcillas y arenas, fundamentalmente. Estos depósitos pueden contener intercalados materiales volcánicos, sobre todo, como hemos reseñado anteriormente, en las localizaciones más orientales zona del Campo de Calatrava. Por último, se produce un depósito discordante sobre la serie anterior. Se trata de un depósito de margas, margocalizas y calizas. Presentan en los sectores orientales, distintos materiales piroclásticos intercalados en la serie procedentes de la actividad volcánica imperante en el del Campo de Calatrava, a diferencia de las cuencas sedimentarias desarrolladas en los sectores occidentales de los Montes de Toledo y Montes de Ciudad Real.

3.2. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

Consideramos que el aprovechamiento didáctico de estas zonas geográficas en el ámbito de la Geología y la Geografía Física no debe atender exclusivamente a los fenómenos de sedimentación registrados en esta zona, sino que debe compaginarse con el análisis de los ríos y formas lagunares existentes en la región, así como el estudio de los últimos relieves circundantes, bien los relieves cuarcíticos occidentales de la zona de los montes, o bien los últimos relieves de disección paleozoica de las cadenas montañosas occidentales presentes en plena comarca manchega.

En las latitudes más occidentales de la cuenca sedimentaria manchega nos movemos geológicamente “en tierra de nadie” siendo difícil marcar un tránsito entre las cadenas montañosas occidentales y la cuenca manchega propiamente dicha. La presencia de edificios volcánicos en estos sectores puede completar también la planificación de excursiones geológicas. Por el contrario, las latitudes más orientales de la Mancha ciudadrealeña se configuran como una llanura cultivada de viñedos cuya monotonía se encarga de romper las distintas formas lagunares que gozan de una elevada biodiversidad y un alto valor paisajístico.

La presencia de roca caliza, de forma muy generalizada en el sector, puede ser abordada teniendo en cuenta los usos tradicionales de la misma como la fabricación de bombos en el sector de Tomelloso.

Destaca la presencia, en las cuencas sedimentarias locales del Campo de Calatrava, de una fauna de vertebrados cenozoicos, con distintos yacimientos, como el de “las Higuieruelas”, que serán ampliamente descritos en apartados posteriores, y que pueden completar el aprovechamiento didáctico del sector. En este sentido, el Museo Provincial de Ciudad Real, cuenta con una exposición permanente denominada “Hace tres millones de años”, dedicada a la fauna de vertebrados del yacimiento de las Higuieruelas.

El agua y los acuíferos están íntimamente relacionados con la Geología. La visita al Centro de Interpretación del Agua en Daimiel permite valorar la explotación de este recurso natural de una forma racional y aplicar los conocimientos geológicos al estudio de los acuíferos, como es el caso del acuífero 23, que es el más extenso de la provincia. Lamentablemente, el problema del agua se ha ido acentuando, en la zona las últimas décadas, en el sector provocando un lamentable estado del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel con la desaparición de los emblemáticos *Ojos del Guadiana* y de pequeñas pero muy representativas, formas lagunares que tuvieron presencia en el sector.

4. PAISAJES VOLCÁNICOS: EL VULCANISMO PLIOCUATERNARIO DEL CAMPO DE CALATRAVA. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

4.1. EL VULCANISMO DEL CAMPO DE CALATRAVA

4.1.1. Introducción

La comarca del Campo de Calatrava es una región natural de transición entre las zonas montañosas occidentales y las llanuras orientales manchegas. Está ubicada en el sector central de la provincia de Ciudad Real y delimitada al nordeste con los Montes de Toledo y Montes de Ciudad Real, en dirección meridional ponen fin a esta comarca los Valles del Ojailén y de Alcudia, al nordeste la llanura manchega y en el levante la altiplanicie del Campo de Montiel.

El nombre de esta comarca procede de la presencia durante siete siglos en la zona de la Orden religioso-militar de Calatrava. Esta comarca fue cedida por el rey Sancho III a la Orden de Calatrava para que ésta se hiciera cargo de su defensa ante el ataque de los almohades. La orden mantuvo su sede principal en Campo de Calatrava donde se edificaron en 1217 el Castillo y el Sacro Convento de Calatrava la Nueva. La organización del espacio agrario que impulsó la Orden a lo largo de su secular intervención en la zona según Poblete Piedrabuena (2000: 505) está patente en la actualidad con la presencia de grandes propiedades de explotación agraria denominadas quintos, que a nuestro modo de ver son una pervivencia de las soluciones árabes en el reparto de las tierras. Según este mismo autor con el tiempo se ha producido una gradual deforestación en favor de las tierras de cultivo, en las zonas llanas del piso mesomediterráneo, quedando las zonas montañosas cuarcíticas con sus suelos ácidos cubiertas de encinar, jaras y tomillo.

La presencia de un vulcanismo plio-cuaternario del Campo de Calatrava es uno de los rasgos más característicos del relieve de esta comarca. Otras regiones que poseen la presencia de un vulcanismo reciente relevante en la Península —aunque con una menor variedad de mecanismos eruptivos— son el sector de Cabo de Gata en Almería, la Garrotxa en Gerona, islas

Columbretes y las regiones volcánicas de Cofrentes y Picasent en Valencia y el Pitón de Cancarix en Albacete. La escasa antigüedad de los aparatos volcánicos ha permitido que se encuentren en unas condiciones óptimas de conservación, si bien están seriamente amenazados por las acciones antrópicas derivadas de su explotación minera.

4.1.2. Historia de los estudios volcánicos en la zona

Sería en 1784, ya en plena Primera República, cuando se realizara el primer estudio acerca del vulcanismo de Campo de Calatrava. Se trataba de un manuscrito de veintiocho páginas titulado *Estudio micrográfico de algunos basaltos de Ciudad Real*. Fue ésta la primera tesis doctoral española sobre vulcanismo y también la primera tesis española que introduce estudios petrográficos. Cuatro años más tarde, el ilustre geólogo Salvador Calderón publicará el *Catálogo razonado de las rocas eruptivas de la provincia de Ciudad Real*. Hubo que esperar a 1932 para que Hernández-Pacheco continuara los estudios volcánicos en el sector. Este prolífico autor realizaría la primera cartografía completa de los afloramientos volcánicos. Tesis doctorales posteriores como las realizadas por Ancochea en 1983 y Cebriá y Crespo en 1992 han contribuido a completar de forma definitiva el catálogo inicial realizado por Hernández-Pacheco. Los geógrafos González Cárdenas, García Rayego y Poblete Piedrabuena continuaron esta labor aportando datos de inestimable valor a lo largo de finales del siglo XX y comienzos del XXI.

4.1.3. El vulcanismo calatravo: volcanes estrombolianos y volcanes hidromagmáticos

Los mecanismos eruptivos responsables del vulcanismo del Campo de Calatrava son fundamentalmente de tipo estromboliano e hidromagmático. No existe un vulcanismo hawaiano en la zona, pero sí se puede hablar de emisiones lávicas de menor viscosidad asociadas al vulcanismo estromboliano.

El vulcanismo estromboliano origina pequeños aparatos cónicos mediante la emisión de lavas moderadamente viscosas, degradados por la erosión a cerros de alturas inferiores a 120 metros. Las emisiones de lava pueden ser ocasionalmente más fluidas, pudiendo alcanzar los 7 km de longitud. El volcán de la Yezosa en Almagro y el volcán de La Columba en Granátula constituyen ejemplos representativos de este tipo de vulcanismo.

El vulcanismo hidromagmático se origina como consecuencia de la interacción del magma con agua, bien de origen superficial o bien procedente de los distintos acuíferos presentes en la zona. Es muy característico en la Comarca del Campo de Calatrava y se encuentra ampliamente difundido. Mediante mecanismos explosivos de gran intensidad, consecuencia de la interacción del agua con el magma, da lugar a los denominados “maares” que son depresiones elíptico-circulares que llegan a alcanzar kilómetro y medio de diámetro. Estos maares pueden estar bordeados por un anillo de piroclastos o carecer de él hablándose entonces de maares de serratas. Ejemplos representativos los tenemos en el maar de la Hoya del Mortero en Poblete, La Laguna de La Posadilla en las inmediaciones de Valverde y la Laguna del Calderón en Moral de Calatrava.

4.1.4. Distribución de los afloramientos volcánicos

Más de trescientos aparatos volcánicos —sin tener en cuenta pequeños afloramientos en una extensión superior a 5000 km² — forman parte del relieve del sector central-sur de la provincia de Ciudad Real. Los afloramientos volcánicos sobrepasan los límites administrativos de la comarca natural del Campo de Calatrava, llegando muchos de ellos a estar en pleno Valle de Alcudia. La distribución de los afloramientos no es homogénea, sino que existen dos bandas claramente definidas de actividad volcánica perpendiculares entre sí. La primera banda, tiene una dirección NW-SE y la segunda perpendicular a la primera, a modo de desgarre, toma la dirección NE-SW.

4.1.5. Origen del vulcanismo en el Campo de Calatrava

El vulcanismo de Campo de Calatrava tiene su génesis en la existencia de una anomalía térmica positiva en el manto (una pluma convectiva) lo cual se traduce en un abombamiento y adelgazamiento de la corteza, que es mayor en la zona central del Campo de Calatrava. Mediante los estudios geofísicos desarrollados en la zona, sabemos que el manto se encuentra a tan sólo unos 33 Km. de profundidad en el centro de la región volcánica. Este dato demuestra la existencia de una débil corteza continental en el sector. Los datos geofísicos existentes sobre la zona ponen de manifiesto anomalías térmicas y gravimétricas. Estos datos han sido utilizados para un proyecto de central geotérmica que no se ha llevado a cabo de momento en la zona. Se trata, pues, de un vulcanismo intraplaca debido a un proceso de rifting incipiente abortado que ha dado lugar a la emisión en distintas fases eruptivas de basaltos alcalinos y basanitas. Es el mejor ejemplo en la Península de vulcanismo intraplaca, caracterizado por bajas tasas de fusión del manto superior y generando magmas líquidos primarios que dan lugar a basaltos alcalinos, al igual que otras regiones del globo donde existen procesos de rifting incipiente.

Ancochea Soto (1982) relacionó por primera vez el vulcanismo de Calatrava a la presencia en el manto de un punto caliente. Como consecuencia del mismo, se desarrolla un incipiente rift continental abortado en las primeras fases de su desarrollo. El vulcanismo de Calatrava es similar, en su manifestación geoquímica, al de otras localizaciones del planeta donde se está produciendo un rift continental, valga el ejemplo del Rift Valley africano.

Otros autores como López Ruiz (1996) se plantean que la actividad volcánica del Campo de Calatrava está relacionada con la formación y levantamiento de las Cordilleras Béticas durante la orogenia alpina. Éstas producirían un abombamiento y debilidad de la corteza en la región volcánica que daría lugar al ascenso de magmas basálticos en una primera etapa diapirética. Posteriormente, en una segunda etapa distensiva, se produciría el

estiramiento de la corteza en el sector y una intensificación de los procesos volcánicos.

Para autores como Gurnis (2001) la existencia de una pluma caliente puede originar el ascenso en la vertical de una zona geográfica e incluso de un continente, como es el caso de África, dando lugar a una mayor debilidad cortical. Este último hallazgo, realizado tras la revolución acaecida en la moderna Geología mediante los estudios realizados por tomografía sísmica, podría extrapolarse al Campo de Calatrava. Se explicaría así de manera convincente, el mayor adelgazamiento cortical existente en el Campo de Calatrava.

Los procesos geológicos internos son, así pues, responsables en última instancia del vulcanismo imperante en el Campo de Calatrava. Este vulcanismo queda pues asociado a la presencia de un punto caliente “hot spot”, que produciría un rifting continental intraplaca abortado en etapas posteriores. Los materiales fundidos del manto aprovecharían los puntos de mayor debilidad cortical para ascender, dando lugar a un magma básico, rico en potasio. La corteza, consecuencia de la presencia de un material caliente y poco denso, experimentaría un abombamiento en la vertical y una mayor debilidad debido a su menor grosor. El empuje de la placa africana y la formación de las Béticas podrían haber favorecido el proceso volcánico en el sector.

4.1.6. Los grandes seísmos en tiempos del vulcanismo calatravo

En la región del campo de Calatrava no se experimentan en la actualidad grandes seísmos. Los seísmos, en la actualidad, suelen tener magnitudes inferiores a 3.5 en la escala Richter y generalmente pasan desapercibidos por la población. En algunas ocasiones, se producen terremotos de mayor intensidad. Así, el terremoto de 2007, cuyo epicentro se localizó en las cercanías de Alcázar de San Juan y que tuvo una magnitud de 5,1 en la escala de Richter, fue un terremoto que se hizo sentir en la comarca debido a tratarse de un seísmo intraplaca cuyo hipocentro tenía una

profundidad escasa de 100 metros. Esto, unido a la intensa fracturación del zócalo hercínico por los desgarres tardihercínicos acaecidos durante la orogenia alpina, facilitó la propagación superficial de las ondas sísmicas. Este terremoto constituye un claro ejemplo de terremoto intraplaca.

Sin embargo, en los tiempos en los que se desarrollaba una fuerte actividad volcánica en el Campo de Calatrava, se llegaron a producir grandes terremotos de alto poder destructivo. Alcanzaron casi cerca de 7 grados en la escala de Richter. Estos datos se han revelado tras el estudio de unas estructuras denominadas “sismitas volcánicas”. Dichas estructuras se producen, cuando, en materiales arenosos o con materiales volcánicos de grano fino el agua asciende a la superficie como consecuencia del seísmo. Los geólogos Barrera y Rodríguez Pascua (2002) han descubierto las primeras sismitas en materiales volcánicos de España. Fueron halladas en el maar de Granátula. Su análisis ha permitido estudiar los seísmos coetáneos al vulcanismo calatravo. El magma ascendió por el camino más fácil, aprovechando las grandes fracturas del zócalo hercínico y dando lugar a violentos terremotos.

4.1.7. Edad de los afloramientos volcánicos

Estudios iniciales consideraron que la edad de los afloramientos volcánicos del Campo de Calatrava era exclusivamente terciaria. Hernández Pacheco, durante la primera mitad del siglo XX, estableció un periodo de edad para las erupciones que abarca desde el Plioceno Superior hasta el Pleistoceno Medio. Ancochea, ya en 1983³, estableció dos grandes periodos para la actividad volcánica de la región. El primero de ellos, se desarrollaría durante el Mioceno Superior y el segundo, durante el Plioceno y Pleistoceno Inferior. Estos periodos comprenden desde los 8.7 m.a. hasta los 1.5 m.a. y estarían separados por amplios periodos de calma relativa en las erupciones de los distintos aparatos volcánicos.

³ Ancochea, E. (1983). *Evolución espacial y temporal del vulcanismo reciente de España Central*. Tesis doctoral, 203/83. Madrid: Univ. Complutense. Col. Tesis doctorales UCM.

A finales del siglo XX se produjeron avances significativos en el estudio de la edad de los afloramientos volcánicos. Fue entonces cuando los trabajos de investigación realizados por Poblete Piedrabuena para los valles de los ríos Ojailén y Jabalón dan una edad holocena para las últimas erupciones acaecidas en el Campo de Calatrava. En esta línea estuvo a su vez trabajando la profesora de Geografía Elena González Cárdenas en 1996. Investigó la actividad fumarólica de la Sierra de Valenzuela partiendo de documentación histórica al respecto. Los datos científicos obtenidos daban de nuevo una actividad volcánica holocena en la zona. Quedaba puesto de manifiesto que durante el Cuaternario se produce en la zona una intensificación de los procesos eruptivos. Esta actividad permanece latente en la actualidad debido a los procesos de enfriamiento del magma y desgasificación del mismo. Dicha desgasificación es el origen de los hervideros y manantiales termales tan frecuentes en la comarca.

Finalmente, los trabajos de investigación realizados por Elena González Cárdenas y su equipo de investigación de la UCLM en 2006 han dado a conocer que la edad de algunos aparatos volcánicos del Campo de Calatrava es inferior a 10.000 años. Si atendemos a las normas internacionales deben ser considerados volcanes activos y no deben darse por extinguidos. Así, por el ejemplo, el volcán Columba situado a la orilla del Jabalón, ha tenido erupciones de edad inferior a los 10.000 años. González Cárdenas abordó el análisis de paleosuelos fosilizados por las erupciones hidrovulcánicas. Estos paleosuelos, que han sido datados en el laboratorio Ångström de la Universidad de Upsala (Suecia), han obtenido una edad aproximada de 6000 años de antigüedad. Dato este que se contrapone a los 700.000 años con los que se dataron otras lavas del Campo de Calatrava en 2002. Este estudio de los paleosuelos volcánicos ofrece un nuevo punto de vista sobre la edad del vulcanismo en la zona, siendo ya indiscutible la presencia de ciclos volcánicos holocenos. Este nuevo hallazgo no implica que en los próximos años vayan a entrar en erupción los volcanes, pero justifica sobradamente la actividad volcánica remanente existente en la zona. Nos referimos a la presencia de manantiales termales y a los espectaculares fenómenos de emisión de gases que dieron lugar al “Chorro de Granátula”. También explican la presencia de

bolsas de gas en el subsuelo y confirman los estudios geofísicos que revelan la existencia de anomalías geotérmicas y gravimétricas. Así pues las erupciones volcánicas en el Campo de Calatrava, que comenzaron en el Terciario en el Morrón de Villamayor, han tenido su última manifestación en el volcán de Columba hace escasamente 6000 años. Se considera en la actualidad al sector del Campo de Calatrava una zona volcánica activa.

4.1.8. La génesis de los aparatos volcánicos

Según González Cárdenas (2004) los edificios volcánicos del Campo de Calatrava pueden generarse en una sola erupción hablándose entonces de edificios monogenéticos o bien tener su génesis en diferentes episodios eruptivos desarrollados a lo largo de cientos de miles de años, teniendo pues, un carácter poligenético.

Para González Cárdenas (2004) los volcanes de lava monogenéticos se deben a mecanismos de erupción efusivos que dan lugar a amplias coladas de lava. Tienen conos lenticulares formados por piroclastos de pequeñas dimensiones y coladas lávicas en forma de abanico de grandes dimensiones, lisas y homogéneas de tipo “pahoe hoe”. Son frecuentes estructuras debidas a disyunción columnar o esferoidal. A veces, las coladas lávicas solidifican acumulándose en los alrededores del foco de emisión dando lugar a domos exógenos denominados “cabezos” como es el caso de Cabezo Galiana en Ciudad Real. La Atalaya (Ballesteros de Calatrava) y la Halconera (Ciudad Real) son una muestra representativa de este tipo de edificios volcánicos.

Posiblemente, los aparatos volcánicos que mayor incidencia tienen sobre el relieve y geomorfología del Campo de Calatrava son los mixtos simples. Estos edificios tienen su génesis en un vulcanismo estromboliano. Se configuran estos aparatos volcánicos como conos de piroclastos con conos circulares o en herradura. Por lo general han emitido coladas lávicas lisas de tipo “pahoe hoe”. La Yezosa (Almagro), Peñarroya (Alcolea de Calatrava) y Columba (Granátula de Calatrava) son muestras significativas de este tipo de aparatos volcánicos. Es frecuente que este tipo de aparatos volcánicos hayan

emitido coladas lávicas longitudinales de varios kilómetros de longitud que, lógicamente, modifican el relieve preexistente. Una buena muestra de ello es el caso de las coladas de lava emitidas por el volcán Columba que alteraron el cauce del Jabalón al rellenar su valle fluvial.

Los volcanes freatomagmáticos se generaron debido a violentos fenómenos eruptivos ya que hubo una interacción magma-agua. Tras las violentas explosiones y emisión de oleadas de piroclastos se originaron en el terreno unas depresiones que se conocen como “maares” o “cráteres explosivos”. Este tipo de aparatos volcánicos son los más abundantes en el Campo de Calatrava. Los maares son depresiones circulares o elípticas que pueden alcanzar 1.5 km de diámetro que presentan generalmente una orla o anillo de piroclastos bordeando su perímetro. Los maares de Poblete y la Hoya del Mortero, igualmente en Poblete, son ejemplos representativos. Existen también en el sector los denominados maares de serratas de dimensiones menores (500-1000 m de diámetro). Estos maares carecen de anillos de piroclastos. La laguna de la Posadilla en Valverde constituye un claro ejemplo de este tipo maares.

A modo de conclusión, podemos decir que los magmas basálticos ascienden en la comarca sin experimentar prácticamente fenómenos de diferenciación magmática y dan lugar como veremos en el siguiente epígrafe, a erupciones efusivas y estrombolianas con un pequeño grado de explosividad. Si el magma en su ascenso encuentra agua superficial o procedente de los acuíferos, se producen erupciones explosivas con episodios de freatomagmatismo. Éstas generan depresiones o cráteres explosivos denominados científicamente “maares”, aunque en la región, se les conoce con el nombre generalizado de “hoyas”.

4.1.9. Tipología de las erupciones

Los principales tipos de erupciones desarrollados por los aparatos volcánicos estrombolianos e hidromagmáticos son los siguientes según González Cárdenas (2010):

Erupciones efusivas. Asociadas a emisiones lávicas básicas de gran fluidez que dan lugar a aparatos generalmente con perfil convexo o en forma de una pequeña cúpula de escasa altura. Éste es el caso de las emisiones lávicas desarrolladas por el volcán del Cerro de Los Santos en Porzuna. Las coladas fluidas llegan a alcanzar incluso siete kilómetros de longitud. Cuando finalizan las emisiones fluidas se suelen emitir las lavas más viscosas que debido a su mayor acidez acaban colmatando los cráteres. Se forman entonces domos superpuestos de pequeño tamaño o bien pequeñas coladas escoriáceas.

Erupciones estrombolianas. Este tipo de erupciones se desarrollan con bajos índices de explosividad. Ello es debido, en parte, a la presencia de burbujas de gas internas con una presión mayor que en la zona del foco emisor. Una característica común de estos afloramientos es que las emisiones de piroclastos presentan muy poca dispersión. Suele haber episodios de emisión de lavas más fluidas que ocasionalmente salen a la superficie aprovechando costras agrietadas. Estas lavas dan lugar a morfologías de tipo “pahoe-hoe”. Al enfriarse, suelen dar lugar grietas de retracción que originan columnas prismáticas como las desarrolladas por el volcán Columba, lajas horizontales o bolos con disyunción esferoidal, como en el caso del volcán de Las Porras en Picón. En las lavas menos fluidas, que presentan enfriamiento diferencial entre su superficie y el seno de la emisión lávica, se producen superficies escoriáceas conocidas como morfologías “aa” o “malpaís”. Un ejemplo característico de este tipo de lavas es el Peñón Ciruela.

Erupciones hidromagmáticas. Su carácter explosivo se debe a la interacción magma-agua. El agua procede, bien de áreas lacustres terciarias y cuaternarias o de la existencia de acuíferos. Debido a su explosividad, se

producen grandes y amplios cráteres circulares o elípticos de incluso 2500 metros de diámetro denominados maares u “hoyas”. Suelen estar bordeados de un anillo de piroclastos. Un maar puede albergar temporalmente aguas tras las lluvias invernales. Esto hecho nos permite hablar de la existencia de lagunas volcánicas del Campo de Calatrava. Se trata de lagunas con un marcado carácter estacional.

Violentas erupciones explosivas freatomagmáticas. En realidad, se trata de un caso particular de las erupciones anteriormente descritas. La violencia de estos fenómenos con unas grandes oleadas de piroclastos se deben a la separación del magma de los gases magmáticos o al vapor generado por el contacto del magma con el agua, produciéndose una fuerte explosión acompañada de una enorme emisión de piroclastos. Se habla en estos casos de erupciones freatomagmáticas con una violenta explosividad cuando hay un contacto entre el magma y aportes de agua externos. Muchos autores denominan a estos volcanes “freáticos”, siendo más común el nombre de “freatomagmáticos”.

4.1.10. La emisión de materiales por los focos volcánicos: productos gaseosos, coladas de lava y piroclastos

Los productos emitidos por los volcanes pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos.

Los productos gaseosos, denominados volátiles, contribuyen al ascenso del magma. Dentro de estos productos se encuentran el vapor de agua, nitrógeno, óxidos de carbono y azufre, hidrógeno y butano (estos dos últimos explosivos). Al salir del cráter, forman nubes ardientes.

Los productos líquidos emitidos por los volcanes se denominan lavas. Éstas discurren rápidamente si son fluidas o lentamente si son viscosas. La fluidez de un magma está relacionada con su contenido en sílice. Un bajo contenido de sílice origina magmas básicos con lavas fluidas que pueden alcanzar grandes extensiones. Los magmas ácidos que poseen un alto

contenido en sílice dan lugar a coladas lávicas viscosas de poca extensión areal, lavas de tipo “aa”.

Los productos sólidos emitidos por los volcanes se denominan piroclastos. Dentro de este grupo de materiales se encuentran las bombas cuyo tamaño puede ser, desde centimétrico hasta llegar a varios metros de diámetro. Los fragmentos más pequeños de dimensiones centimétricas o milimétricas constituyen los lapilli, mientras que a los fragmentos de tamaño milimétrico o inferior se les denomina polvo o cenizas volcánicas.

En el Campo de Calatrava se dan fenómenos de emisión de gases consecuencia de la desgasificación de los reservorios magmáticos. Estos gases son responsables de la aparición en la comarca de numerosos manantiales y hervideros de agua agria y ocasionalmente de fenómenos tan extraordinarios como el denominado “Chorro de Granátula”.

Las emisiones de lavas en el Campo de Calatrava —debido a la naturaleza básica de los magmas— suelen ser fluidas. Aunque también son frecuentes emisiones lávicas de mayor viscosidad al final de los periodos eruptivos. Un ejemplo representativo de estas lavas ácidas o “aa” sería el edificio volcánico del Peñón Ciruela. Las coladas de lava pueden ser únicas, o bien apilarse tras sucesivos fenómenos de emisión. En este último caso, es frecuente la disposición tabular de sucesivas coladas que se conoce bajo el topónimo de “mesas” en la región. Las lavas poco fluidas o “aa” quedan amontonadas sobre las bocas de emisión desarrollando estructuras denominadas “Castillejos”. Este es el caso de los castillejos de la Bienvenida en el término municipal de Almodóvar del Campo. Se trata de tres pequeños edificios volcánicos. Sobre uno de ellos se asentó, según numerosos historiadores, la ciudad romana de Sisapo.

La emisión de piroclastos o materiales aéreos sólidos por parte de los volcanes del Campo de Calatrava es un fenómeno muy frecuente. Se produce bajo la forma de cenizas, escorias, lapillis y bombas. La ceniza es fácilmente identificable cuando se encuentra interestratificada y forma parte junto a

coladas lávicas de los denominados popularmente “negrizales”. Estas tierras negras de color oscuro se han dedicado secularmente a la explotación agrícola y han dado lugar a numerosos topónimos en la comarca. Se trata edafológicamente de andosoles. Los lapillis y escorias forman parte de los conos estrombolianos o se depositan en localizaciones adyacentes. La emisión de bombas es frecuente en el Campo de Calatrava siendo reconocibles en numerosos afloramientos (La Yezosa en Almagro, La Columba en Granátula de Calatrava y La Camacha en Picón, entre otros). Las bombas presentan morfologías redondeadas, ovoides o fusiformes con tamaños que abarcan desde proporciones centimétricas hasta algo más de un metro de diámetro. Es frecuente observar en las bombas el resquebrajamiento superficial de las mismas formando estructuras denominadas “en forma de corteza de pan”.

4.1.11. Geomorfología de las formas derivadas de la actividad volcánica

Los habitantes del Campo de Calatrava han dado nombre a numerosos de los distintos elementos originados por el vulcanismo. Las principales estructuras geomorfológicas volcánicas en el relieve son las siguientes:

Mantos de basalto.- Asociadas a erupciones fisurales, como en el caso del volcán de Manoteras o de La Arzollosa en el municipio de Piedrabuena.

Coladas o "Negrizales".- Estas coladas presentan distintas morfologías según su fluidez. La meteorización las convierte junto a los piroclastos de caída, en negrizales destinados al cultivo cerealista. Presentan un característico color negro o parduzco. Un ejemplo sería los negrizales de “La Camacha” en Picón.

Conos o "Cabezos".- Se trata de edificios constituidos por piroclastos de caída. Presentan morfologías suaves sin cráteres reconocibles al ser colmatados por las últimas emisiones lávicas. Corresponden a conos estrombolianos de forma cónica. Ejemplo de este tipo de morfología volcánica es el Cabezo Galiano en Ciudad Real.

Domos o "Castillejos".- Acumulaciones de lava viscosa en el foco emisor. Son más abruptos y altos que los cabezos. Un ejemplo de ello serían los castillejos de "La Bienvenida" en Almodóvar del Campo.

Maares u "Hoyas", "Aljibes" y "Navas".- Son cráteres explosivos de entre 500 y 2500 m de diámetro. Estas depresiones en el terreno se desarrollaron durante las violentas erupciones hidromagmáticas consecuencia de la interacción del agua con el magma. Presentan morfología circular o elíptica de profundidad variable. Un ejemplo sería la hoya de "El Marqués" en Almagro.

4.1.12. Análisis petrológico de los afloramientos

Los volcanes del Campo de Calatrava han emitido rocas volcánicas básicas y ultrabásicas que se corresponden con basaltos. Se trata en general, de basaltos alcalinos existiendo distintas variedades atendiendo a criterios químicos tales como basaltos, basanitas, leucitita rica en potasio, nefelinitas olivínicas ricas en sodio, limburgitas con abundante olivino y melilinitas olivínicas ricas en calcio. Están constituidas mineralógicamente por olivino, augita, minerales opacos, feldespatos y feldespatoideos, siendo su estructura cristalina porfídica. La escasez de sílice dificulta la génesis de feldespatos siendo entonces frecuente la aparición de feldespatoideos como la nefelinita.

Las variedades piroclásticas escoriáceas son vacuolares con gran inclusión de gases, dando lugar a texturas pumíticas o tipo "piedra pómez". Estas rocas han sido empleadas fundamentalmente para la obtención de áridos y balasto para el tren de alta velocidad, para la fabricación de adoquines y cementos puzolánicos y como rocas de construcción.

4.1.13. Yacimientos minerales asociados al vulcanismo calatravo

Los yacimientos minerales asociados al vulcanismo calatravo carecen en general de importancia económica como explotaciones mineras. Tienen sin

embargo una gran importancia mineralógica debido a sus características. Se trata de óxidos de hierro y óxidos de manganeso con un alto contenido en cobalto, estos últimos. La génesis de estas mineralizaciones de tipo sedimentario está relacionada con manifestaciones volcánicas hidrotermales que son frecuentes en el sector y que quedan evidenciadas con la abundante presencia de hervideros y manantiales de agua agria.

Las mineralizaciones pueden ser proximales o distales según su posición relativa respecto a los yacimientos hidrotermales. En el caso de las mineralizaciones proximales y por lo tanto próximas a los focos hidrotermales se presentan en los afloramientos encostramientos de óxidos de manganeso y de hierro, así como capas de "canutillos" debidas a óxidos de manganeso cobaltífero. En las zonas distales, relativamente alejadas de los focos hidrotermales, se encuentran capas de pisolitos formadas por óxidos de manganeso cobaltífero. Teniendo en cuenta el punto de vista mineralógico estos óxidos e hidróxidos de manganeso están constituidos predominantemente por minerales de criptomelana y litioforita.

La presencia de manantiales ha sido un factor decisivo en la presencia de estos encostramientos ferruginosos que han afectado a depósitos de glaciais, depósitos de coluviones, terrazas fluviales y tobas travertínicas pliocuaternarias presentes en la comarca.

Tipo de Mineralización	Descripción	Localización respecto a los focos hidrotermales	Yacimiento tipo
Costras con óxidos de hierro y manganeso.	Formaciones lenticulares asociadas a surgencias de aguas agrias. Ocupan varios centenares de metros cuadrados de extensión con un espesor de varios metros. Las costras están constituidas por óxidos de manganeso cobaltífero con estructura nodular recubiertos por una corteza de 1-1.5 cm. de espesor formada por óxidos e hidróxidos de hierro.	Proximal	Mina de La Zarza (Pozuelo de Calatrava)
Capas de Canutillos	Los canutillos presentan una morfología cilíndrica que pueden alcanzar varios centímetros de longitud y un centímetro de base. Constituidos mayoritariamente por criptomelana en una matriz arcillo-arenosa. Su génesis hay que buscarla en el reemplazamiento de pequeñas estructuras vegetales por manganeso cobaltífero. Se disponen entre materiales aluviales formando conjuntamente niveles que pueden alcanzar incluso tres metros de espesor.	Proximal	Mina del Chorrillo (Pozuelo de Calatrava)
Capas con pisolitos	Son mineralizaciones de óxidos de manganeso que han sufrido procesos de transporte respecto de los focos hidrotermales. Se disponen en niveles lenticulares donde abundan estructuras pisolíticas de tamaño centimétrico constituidas químicamente por óxidos e hidróxidos de manganeso. Los pisolitos son estructuras concéntricas de color oscuro que presentan una matriz areno-arcillosa de color gris claro y amarillento. Su tamaño oscila entre los 2 mm y los 2,5 cm.	Distal	Los Ardales

Tabla 1. Descripción de los tipos de mineralizaciones asociados a los focos hidrotermales. Adaptado de Pablo Higuera (1997)

4.1.14. Principales afloramientos volcánicos del Campo de Calatrava

La inmensa mayoría de los municipios del Campo de Calatrava suelen contener en los límites administrativos de su término municipal uno o más afloramientos volcánicos. Los principales afloramientos volcánicos por municipios son los siguientes:⁴

MUNICIPIO	AFLORAMIENTO VOLCÁNICO.
Abenójar	Michos, Peñas pardas.
Alcolea de Calatrava	Arzollosa, Las Ánimas, La Cabezuela, La Camacha, La Laguna, Cerro de la Cruz
Aldea del Rey	Las Masas, Las Pilas, Hoya de los Avisperos, La Encina, Hoya de la Encina, La Cantera, La Colmenilla, Cueva del Alguacil.
Almagro	Hoya Morena, Hoya del Nandín, La Cabeza, Hoya del Cabezuelo, Hoya de Cerro Gordo, Cerro Moreno, Hoya del Marqués, El Aprisco, La Estrella, Hoya de Maloterías, Hoya de Cervera, Contadero, La Dehesilla, Hoyas de Valdecaña, La Laguna, la Yezosa, El Acebuche, Navalacierva, Los Frailes.
Almodóvar	Cabezo del Retamar, Cerro de los Molinos, La Bienvenida, El Naranja, La Viñuela, la Canaleja, La Huerta.
Argamasilla de Calatrava	El Rincón, El Rinconcillo, El Hoyo, La Covezuela, Solana Blanca, Las Carboneras, Los Lomillos, Laguna Blanca, Cabezo de Argamasilla, la Vaqueriza, Cabeza Parda.
Ballesteros de Calatrava	Villafranca, La Halconera, El Retamar, La Conejera, Cerro Pelado y Hoya del Cura.
Bolaños de Calatrava	San Isidro, Hoya de Bolaños.
Cabazarados	Laguna de la Perdiguera, El Cabezo.
Cabezarrubias del puerto	Cerro Almagrero.
Calzada de Calatrava	La Atalaya, El Corralón, Las Yeguas, El Cabezuelo, El Padrón, El Pardo, Salvatierra, Los Tontos, Cerrillos Morenos.
Cañada de Calatrava	Hoya de Cañada, Hoya de la Dehesa, Hoya de Vilches, Hoya de los Plateros, El Negrizal.
Carrión de Calatrava	Volcán de Baños, Laguna de Romaní.
Ciudad Real	La Motilla, Cabeza Mesada, El Moro, Hoya de los Dientes, Racioneros, El Palo, La Plata, Los Corrales, Jimeno, Cabeza Parda, Cabeza Mesada, La Puebla,

⁴ Adaptado de: González Cárdenas, E. (1996). Los relieves volcánicos. En *Ciudad Real y su provincia* (pp. 27-46). Sevilla: GEVER.

	Longueras, Valenzuela, Cantagallos, El Arzollar, Hoya de las Casas, La Celada, La Cuna, Las Moreras, Hoya de Galiana, Cabezo de Galiana, La Higuera, El Chaparral, El Parral, Ciruela, Los Parrañes, La Zurriaga, Hoya del Cerillo, Fuentillejos o La Posadilla, El Portillo, El Mortero, El Hierro, Sancho Rey, El Pardillo, Peñalagua, La Torrecilla, Cabezo Segura.
Corral de Calatrava	Colada de la Herrera, Colada de San Benito, Las Higuera, San Benito.
Daimiel	Las Tiñosas.
Fernancaballero.	La Cabeza, las Monjas, Cabeza Parda
Granátula	Columba, La Sima, El Raso, Valdeparaiso.
Luciana	El Junquillo, El Berrueco.
Mestanza.	Colada de Villalba, Colada de la Gitana, Colada del Burcio, La Cayetana, La Alberquilla.
Miguelturna	El Aljibe, La Serna, Las Norias, La Huesa, Sierra Lucía, Palomarejo.
Moral de Calatrava	El Calderón, Laguna Chica, Laguna del Salobral, Boca del Campo.
Picón	Las Porras, Sedano, Hoya de la Camacha.
Piedrabuena	Valdelapedriza, El Pozuelo, Las Casas, El Castaño, Manoterías, La Laguna.
Poblete	Despeñadero, Pescadores, Cerro Negro, Maar de Poblete, Cabezo del Rey, Los Carrascales, Los Escobonales, El Chaparral, La Zarza.
Porzuna	Cerro Santo, Las Hoyas.
Pozuelo de Calatrava	Laguna del Prado, Palomarejo, Laguna de Argamasilla, San Cristóbal, El Cabezuelo, El Montecillo.
Puertollano	El Villar, Calatrava, Ojailén.
San Lorenzo de Calatrava	El Raso de Utrera.
Solana del Pino	El Alhorín.
Torralba de Calatrava	San Marcos.
Valdepeñas	La Viznera, La Peralosa.
Valenzuela de Calatrava.	Valenzuela, Los Cabezos, Cerro Gordo, Hoya de Cerro Gordo, Los Hoyos, Cuevas Negras, La Cornudilla, La Loma del Negrizal, La Zarza.
Villamayor de Calatrava	El Morrón, Laguna de Caracuel.
Villar del Pozo	La Atalaya.
Villanueva de San Carlos	El Cabezuelo, El Negrizal, La Cañada.
Viso del Marqués	Laguna del Juagarzal.

Tabla 2.

4.1.15. La emisión de gases: hervideros, fuentes agrias y balnearios

La presencia de gases en el subsuelo, consecuencia de la desgasificación de los reservorios magmáticos, es uno de los rasgos que mejor definen al vulcanismo calatravo. Los gases más abundantes son el dióxido de carbono y el vapor de agua. El dióxido de carbono se originó durante la desgasificación del magma que se enfriaba lentamente bajo el subsuelo. El dióxido de carbono abunda bajo la superficie del Campo de Calatrava y está presente en los acuíferos. Aprovecha la intensa fracturación del zócalo hercínico para escapar por la superficie. En los acuíferos de la zona se originan frecuentemente “hervideros”. Se trata de manantiales termales con aguas que experimentan un burbujeo característico debido a la presencia de dióxido de carbono. Estos manantiales han sido aprovechados secularmente como fuentes populares o balnearios. El vapor de agua tiene su génesis en la interacción del agua con el magma. Esta interacción es característica de las violentas explosivas erupciones freatomagmáticas que originaron numerosos maares en la comarca. En la composición química de este agua, además de dióxido de carbono, entran a formar parte otros elementos minerales tales como bicarbonato sódico, bicarbonato cálcico, sulfatos de sodio y magnesio, que las dotan de una gran dureza. Los valores de pH oscilan entre 5.5 y 8.5. Estos últimos valores excesivamente básicos llegan a ser bastante agresivos para el consumo humano. Las concentraciones de dióxido de carbono varían desde los 30 mg/l. hasta los 180 mg/l. del hervidero de la Fuensanta. La temperatura media de estos yacimientos termales es de 20°C, alcanzando los 28°C en el antiguo balneario de Villar del Pozo.

Hay constancia de que en algunas localizaciones topográficas se han producido casos eventuales de concentración de dióxido de carbono en cantidades muy elevadas. El dióxido de carbono sale a la superficie aprovechando las fracturas grietas y fisuras del zócalo hercínico. En las inmediaciones de algunos pozos y fracturas hercínicas se han dado caso de muerte por asfixia de pequeños animales como insectos e incluso pequeños vertebrados y aves. La emanación de dióxido de carbono afecta también a la vegetación produciendo destrucción foliar. Existe documentación histórica de

que en casos muy esporádicos se ha producido la muerte en humanos por inhalación de dióxido de carbono.

Los hervideros son un fenómeno bastante conocido en la región. Ya se hablaba de ellos en las *Relaciones Topográficas de los pueblos de España* realizadas en el siglo XVI. La bondad terapéutica atribuida a este agua ha dado lugar a su utilización desde la época romana.

El rey Felipe II a finales del siglo XVI encarga realizar las *Relaciones Topográficas de los Pueblos de España* respondiendo los habitantes de Valenzuela al cuestionario y refiriendo documentalmente por primera vez la emisión de gases volcánicos en el sector cuando responden a la pregunta veintisiete.

“En la dehesa Vieja de esta villa a media legua como vamos al lugar Granátula por el atajo a la mano izquierda a vista deste pueblo está un cerro que llaman el Cerro la Sima, donde por entre unas peñas guifeñas salen unas flamas calientes a manera de cómo cuando se ha quemado una calera, que ya no sale humo ni llama, sino que está mostrando el fuego que hay dentro, el cual calor sale por entre las dichas peñas, oliendo alcrivite de cuando en cuando, como quien lo tira con cohetes y al tiempo que sale de aquella flama y calor en el sentido del hombre que le priva de entendimiento y esto tiene tanta fuerza que si en el barranco por donde salen meten dentro un perro luego da aullidos y estornudos y se cae temblando muerto y cualquier animal y aves que se lleguen luego las mata. El tiempo de agosto es mas recio y cuando llueve mientras no se gasta el agua esta herviendo como caldera al fuego que se oye más de veinte pasos. No se sabe decir que sea”.

La fuente agria existente en la plaza de Valenzuela sigue siendo hoy en día muy apreciada por sus habitantes. Se dice de ella que previene y mejora los cólicos biliares. En las *Relaciones Topográficas de Felipe II*, se mencionan además las "fuentes agrias" de Bolaños, Puertollano y Valenzuela. Otras fuentes agrias, con abundante presencia de CO₂ se dan en localidades tales como Aldea del Rey, Almagro, Calzada de Calatrava, Granátula, Ciudad Real, Carrión, Poblete, Piedrabuena o Villar del Pozo.

El uso terapéutico de las aguas y fuentes termales se tradujo a finales del siglo XIX en una gran proliferación de casas de baño y balnearios en la zona. Estos fueron bastante frecuentados por los lugareños e incluso por personas de otras regiones. En alguno de ellos se desarrolló una intensa vida social al ser utilizados por las personalidades públicas y políticas del momento, como el general Narváez. Entre los balnearios o casas de baños terapéuticos destacaron por su intensa actividad —que duró casi un siglo— la Casa de Baños de Puertollano y los balnearios de “La Fuensanta” y la de “Villar del Pozo”.

Sin lugar a dudas, la fuente termal más conocida en la región está ubicada en Puertollano. En las Relaciones Topográficas de 1575, se dice de ella en la contestación 23: "(...) esta villa tiene agua dentro della, la que ha menester para su gasto y beber, en moderada cantidad de pozos y que tiene junto a la dicha villa una fuente que se llama la fuente aceda porque el agua della es agria y sale la dicha agua encima de tierra hirviendo hacia arriba ordinariamente sin cesar, como si fuese una caldera de agua hirviendo por todas partes (...)."

El agua agria o aceda de Puertollano ha sido habitualmente consumida por sus habitantes a lo largo del tiempo, una costumbre que se mantiene en la actualidad. Ha gozado en tiempos pretéritos de una gran popularidad y prestigio debido a sus cualidades terapéuticas. Se sabe del consumo de este agua ya en el siglo XVII. Sin embargo, sería en el siglo XVIII cuando gozaran de un reconocimiento de sus propiedades mineralomedicinales que trascendiera de la propia comarca debido a la obra *El espejo cristalino de las aguas de España* del doctor Alfonso Limón Montero. Este autor realiza un especial estudio y alabanza de la fuente de “El Ejido” de San Gregorio de Puertollano. Destaca las bondades medicinales de estas aguas cuyo consumo sería cada vez más generalizado. Sería en el siglo XIX, cuando el balneario alcanzara su máximo esplendor acogiendo a distintas personalidades de la vida política y pública del momento. Éste es el caso del general Narváez, cuyas visitas obligan a realizar remodelaciones y nuevas obras en el balneario. El consumo de agua embotellada llegó a comienzos del siglo XX a la capital de

España. En Madrid se anunciaban en los distintos tranvías de mulas que transitaban antaño sus calles. Hoy en día el antiguo balneario ha quedado convertido en un conservatorio de música.

Acerca de la fuente agria de Puertollano, el Dr. Limón dice lo siguiente en su obra *Espejo cristalino de las aguas de España* que data de 1697⁵: “ (...) de mucha más utilidad para conservar la salud y alargar la vida que las aguas dulces, de lo que hay muchas observaciones y experiencias y sea la primera lo que se experimentó en dos honrados casados, vecinos de esta villa, Juan Martín de Menasalbas y su muger Juana de Ribas, los cuales usaron de esta agua no solo por su ordinaria bebida, sino para amasar el pan y cocer la olla y guisados que comían y viveron sanos y contaron de matrimonio 80 años (...)” y añade posteriormente “(...) es un pueblo muy sano y en especial gozan de entra salud los que usan beber de esta agua, habiendo muchos de edad crecida que en su vida han padecido de enfermedad grave”.

Durante finales del siglo XIX y comienzos del XX tuvo también una gran actividad el antiguo balneario de la Fuensanta, sito en los márgenes del río Jabalón, en la carretera comarcal que une Pozuelo de Calatrava y Aldea del Rey. Según el Diccionario Geográfico de Madoz, los baños pertenecieron al infante Don Carlos, hermano de Fernando VII, quien construyó una gran casa destinada a los baños. Este edificio fue destruido por primera vez en 1847 durante la segunda guerra Carlista. Años más tarde se reconstruiría y perduró finalmente hasta la guerra civil. Durante este conflicto armado se utilizó como cuartel de tropas. Se conocía a estos baños con el nombre de “Hervidero de Fuensanta”. Se les atribuía a sus aguas la curación radical de las “enfermedades de la mujer”. Debido a la bondad de sus aguas, el balneario fue galardonado en la exposición Universal de París. Hoy en día, está totalmente destruido y en su lugar se ha edificado una granja ganadera. Sería en 1994 cuando por última vez observara el borboteo y burbujeo del gas carbónico en sus aguas. La apertura de un pozo en la zona rebajó el nivel freático y el manantial acabó secándose.

⁵ Citado en: González Cárdenas, E. (1996). Los relieves volcánicos. En *Ciudad Real y su provincia* (p. 45). Sevilla: GEVER.

Otro balneario situado en Villar del Pozo gozó de una gran actividad a lo largo del siglo XIX y comienzos del XX. Estos baños tenían una planta hexagonal cubierta de un templete modernista que hoy puede contemplarse en la capital en los jardines del Prado. Los baños se encuentran en la actualidad cerrados al público ya que en su ubicación se ha construido una escuela-hogar.

Otros baños de menor entidad fueron los Baños del Emperador en Ciudad Real, actualmente sumergidos en parte por el embalse del Vicario; los Baños de Santa María en Piedrabuena; la Gredera en Moral de Calatrava; la Sacristanía en Calzada y los baños de San Cristóbal en Pozuelo.

A gran distancia de la región eruptiva se encuentran otra serie de balnearios alineados en las mismas fracturas del zócalo hercínico que han dado lugar a las surgencias termales. Éste es el caso del Balneario “Cervantes” que se encuentra en Santa Cruz de Mudela y que cuenta con unas buenas instalaciones adaptadas a las exigencias turísticas del siglo XXI. Otros balnearios alejados de la región eruptiva son los manantiales de “Villanarejo” en Navalpino y “El Peral” en Valdepeñas. Localidades como Malagón, Fuencaliente, Almuradiel, Villamanrique y Albaladejo cuentan también con aguas termales.

Se ha intentado mediante iniciativas privadas reconstruir y reactivar el uso de estos antiguos balnearios, ya que, hoy día, hay una cada vez mayor demanda turística de este tipo de establecimientos. Es una verdadera lástima y grave despropósito que estos manantiales termales, que poseen una gran calidad de aguas mineromedicinales y una dilatada historia, hayan sido poco aprovechados en la comarca desde mediados de siglo XX.

4.1.16. El chorro de Granátula de Calatrava

Uno de los fenómenos más espectaculares relacionado con la emisión de gases es el sondeo surgente conocido como “Chorro de Granátula de Calatrava” o mal denominado “Geiser de Granátula”. Debido a su duración e intensidad, despertó en los medios de comunicación locales un gran interés.

Probablemente sea uno de los procesos volcánicos que haya gozado de más popularidad en el Campo de Calatrava.

Se produjo en la localidad de Granátula de Calatrava, tierra natal del general Espartero. El proceso comenzó el día 25 de julio de 2000 cuando surgió un chorro de agua, gases y tierra de una altura de cuarenta y seis metros. Su color era ocre-blanquecino y presentaba caudales superiores a los cincuenta litros por segundo. El fenómeno se produjo en la finca Añavate, propiedad de los hermanos Fernández de Bolaños, destinada al cultivo de la vid y el olivo.

La realización de un sondeo de unos 200 metros de profundidad en busca de agua por sus propietarios, provocó la surgencia que llegó a alcanzar los 60 metros de altura. A lo largo de las primeras semanas, los hermanos Fernández, viendo el daño que podía ocasionar a los cultivos de las fincas colindantes, intentaron tapar la surgencia con piedras sin éxito, debido a la elevada presión del agua. La zona sufrió un grave deterioro que afectó a viñas y olivar dado la naturaleza de los materiales gaseosos emitidos, que afectaron a la capacidad fotosintética de los cultivos. Además, el elevado número de visitantes que acudieron a contemplar la surgencia empeoró el estado de los cultivos.

El fenómeno duró 176 días, concluyendo el 16 de enero de 2001. Las aguas arrojadas, cerca de un hectómetro cúbico, no eran potables debido a las altas concentraciones de hierro, magnesio, manganeso y potasio. Estas aguas presentaban un pH ácido comprendido entre 5.2 - 5.5. El gas expulsado por la surgencia era en su mayoría dióxido de carbono, acompañado de trazas de monóxido de carbono, metano, hidrógeno y nitrógeno que lo hacían altamente tóxico para los curiosos que se acercaban a contemplarla. La cantidad de agua y arena emitida por la surgencia provocó la subsidencia o hundimiento del terreno, detectándose unos valores medios de 44 milímetros /200metros.

La surgencia tuvo su origen en distintas anomalías geofísicas que se dan en la zona norte de la cuenca Granátula-Moral asociadas a los fenómenos volcánicos. El vulcanismo fue, en definitiva, el factor desencadenante de este

proceso tan espectacular. La actividad volcánica es conocida por los habitantes de la región que han utilizado tradicionalmente los hervideros de agua agria. El borboteo de los hervideros se debe a la presencia de burbujas de dióxido de carbono y su sabor característico es debido a la presencia de este gas y a los minerales de hierro.

A lo largo de la historia geológica de la región, se han producido diversos episodios de freatomagmatismo que han supuesto una presencia abundante de dióxido de carbono. Los conductos por los cuales asciende el gas son fisuras producidas por los procesos eruptivos y la fracturación posterior del zócalo cuarcítico ordovícico. El gas se desprendió en el “Chorro de Granátula”, no sólo por el orificio del sondeo, sino también por diversas fracturas concéntricas. Bajo la surgencia, a una profundidad de 140 metros, hay un acuífero semiconfinado con la presencia de abundantes gases disueltos.

Los estudios geofísicos de la región presentan datos de gran interés. El análisis gravimétrico presenta la existencia de una anomalía negativa en la zona de la surgencia. También se presentan anomalías geotérmicas. El gradiente geotérmico en la zona puede alcanzar 9°C por cada 33 metros de profundidad en la zona como es el caso de la localidad de Granátula de Calatrava, en contraposición a la media en el globo terrestre que es de 1°C por cada 33 metros.

La explicación científica del fenómeno hay que buscarla según Barrera y Rolandi (2002) en el equilibrio de presiones entre la columna de agua del sondeo y la presión ejercida por el dióxido de carbono. Mientras hubo un nivel de agua alto en el acuífero, la presión hidrostática era superior a la presión ejercida por el gas. Al ir rebajándose el nivel piezométrico del acuífero, mediante la extracción de agua por los propietarios de la finca, bajó la columna de agua. En este momento, la presión del gas fue mayor que el de la presión hidrostática, produciéndose burbujas de gases que arrastraron al agua hacia la superficie. La descompresión duró 176 días hasta el mes de enero, cuando las lluvias recuperaron la columna de agua del acuífero elevando la presión hidrostática. Al ser entonces la presión hidrostática superior a la presión ejercida por los gases, la surgencia cesó.

La presencia de abundantes terrenos en la comarca de Campo de Calatrava con unas condiciones geológicas similares, según Barrera y Rolandi (2002), puede provocar que vuelva a aparecer otro chorro. Para ello es necesario que se repitan factores análogos como la realización de un sondeo de excesiva profundidad y el bombeo abundante de agua con aire comprimido, provocando la nucleación en burbujas del gas confinado. Localidades como Valenzuela y Torralba de Calatrava con surgencias de gas y hervideros podrían ser nuevos escenarios en un futuro no muy lejano de un nuevo chorro como el de Granátula de Calatrava.

4.1.17. El uso de los materiales volcánicos

Los materiales volcánicos han sido ampliamente usados a lo largo del tiempo por el hombre. Con los materiales piroclásticos se han construido tapias de numerosas casas. Son unos excelentes aislantes térmicos y su baja densidad los hace idóneos para la construcción de cámaras de aire en los tejados. Casonas, palacios, iglesias, castillos como el de Calatrava La Nueva y adoquines como los de la Gran Vía madrileña, han sido construidos con rocas volcánicas procedentes del Campo de Calatrava.

Este uso de los materiales es ancestral. Los romanos construyeron la ciudad de Sisapo, ubicada en la actualidad en la Bienvenida (Almodóvar), con materiales volcánicos procedentes de los edificios volcánicos de los Castillejos de la Bienvenida sobre los cuales se asentó dicha urbe. El uso de basaltos volcánicos se ha constatado en el yacimiento arqueológico de Oreto-Zuqueca, emplazado en el valle del Jabalón. En este asentamiento arqueológico, con ocupación continua desde el siglo IV a.C. hasta el siglo XII d.C., hay constancia del uso de los materiales volcánicos extraídos del cercano volcán de la Columba desde del siglo VI d.C. hasta el abandono del asentamiento. Las abundantes coladas basálticas de este volcán, la cercanía al asentamiento arqueológico y sobre todo, el escaso peso y gran resistencia de los basaltos, fueron claves para la elección de los materiales volcánicos como material de construcción.

Durante la Edad Media continuó el uso de materiales volcánicos como material de construcción. Así en el yacimiento arqueológico de Calatrava la Vieja, fundada en el siglo VIII durante el periodo Omeya en el término municipal de Carrión de Calatrava, hay constancia de su uso. En esta construcción domina la piedra caliza como materia prima, si bien se utiliza como relleno pequeños fragmentos de basalto. Igualmente en el Castillo de Calatrava la Nueva (siglo XIII), situado en el término municipal de Aldea del Rey, hay constancia de la utilización de basaltos. Los arcos de las puertas de las distintas dependencias de la fortaleza están contruidos con lapillis soldados de colores rojizos y cementados con carbonatos. En la iglesia se aprecia también el uso de lapillis soldados en el rosetón exterior y de sillares de basalto en el interior de la nave.

Con la llegada del siglo XX, sobre todo en la segunda mitad de siglo, comienza la explotación intensiva e irracional de los afloramientos volcánicos dando lugar al deterioro de algunos aparatos volcánicos más representativos. Las coladas basálticas han sido utilizadas para la fabricación de adoquines, tal es el caso del adoquinado de la gran Vía Madrileña que procedió del Campo de Calatrava. Las amplias coladas basálticas de Villar del Pozo, Cabezo Segura, Morrón o Yezosa sufrieron un gran deterioro.

Durante los años treinta, la producción anual de las canteras de basalto era de 2.000.000 de adoquines anuales, pudiendo pavimentarse con ellos una superficie de alrededor de 40 km₂ y la extracción de 20.000 toneladas de basalto anuales. En los años sesenta se eleva considerablemente el ritmo de las extracciones y por tanto, el progresivo deterioro de los edificios volcánicos. Durante los años setenta, aumenta el número de concesiones de licencias de explotación minera coincidiendo paradójicamente con la protección de la zona volcánica de “La Garrotxa” en Gerona.

En 1991 se registran un total de 23 explotaciones, algunas ilegales que extraen piedra pómez y roca basáltica. El volumen anual de extracción en esa fecha era de 1.336.000 Tm., correspondiendo 765.000 a basaltos y 571.000 a materiales puzolánicos. La aplicación más generalizada de los materiales piroclásticos será la construcción de carreteras y como balastro para las vías

férreas. Éste es el caso de la línea del AVE Madrid- Sevilla. Una de las aplicaciones más en boga en la actualidad es la fabricación de cementos puzolánicos a partir de los piroclastos. Todas estas acciones suponen un impacto negativo medioambiental y un grave deterioro de los edificios volcánicos que, dado su naturaleza, es irreparable.

4.1.18. Las medidas de protección del paisaje volcánico

El paisaje volcánico del Campo de Calatrava no ha gozado de las medidas de protección con las que han contado otros espacios geomorfológicos con un vulcanismo reciente en la Península como es el caso de “Cabo de Gata” y la región de volcánica “Olot” en Gerona. La escasa sensibilización sobre la protección del relieve volcánico ha dado lugar a que edificios volcánicos emblemáticos como la “Yezosa” en Almagro se encuentren en un avanzado estado de deterioro.

La explotación de los recursos volcánicos se había llevado a cabo mediante un uso racional a lo largo de los siglos para la fabricación de útiles de labranza y adoquines hasta que en la segunda mitad del siglo XX comenzara su explotación intensiva. Se han extraído siete millones de Tm. de Piroclastos utilizados como áridos, fabricación de balastos para las vías férreas como el AVE Madrid-Sevilla y para la obtención de cementos puzolánicos. La explotación a cielo abierto ha llevado a la destrucción de gran número de aparatos volcánicos. Entre estos volcanes cabría citar según Vázquez González y González Cárdenas (2007: 47)⁶ los de Cabezo Segura, Yezosa, Cerro Gordo, Las Herrerías, Cabeza Parda y Fuente del Arzollar.

La Junta de Comunidades de Castilla la Mancha en junio de 1990 promulgó un decreto —que nunca se llevó a la práctica— orientado a la protección de los espacios volcánicos del Campo de Calatrava. En 2001 se pusieron en marcha una serie de medidas protectoras que llevaron a la

⁶ Vázquez González. A. y González Cárdenas. E. (2007). El relieve. En *Geografía de Castilla-La Mancha* (pp. 37-54). Ciudad Real: Biblioteca Añil, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

calificación de Monumento Natural a algunos de los principales afloramientos volcánicos.

La Ley de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha (L 9/99, de 26 de mayo) pretendía establecer figuras de protección a las distintas formas volcánicas de la comarca. Esta ley, sin embargo, establecía como criterios restrictivos a la protección, la inexistencia de concesiones mineras. La mayoría de los yacimientos más relevantes desde el punto de vista geológico están incluidos dentro de estas concesiones mineras y, por lo tanto, no han sido protegidos medioambientalmente. No se han realizado los convenientes estudios de evaluación de impacto ambiental en estas explotaciones y la restitución de los daños causados es inviable por tratarse de edificios volcánicos.

La medida de protección por excelencia es la declaración de monumento natural. La declaración de los edificios volcánicos como Monumento Natural se está llevando a cabo en un proceso dilatado en el tiempo del cual ya se han ejecutado tres fases.

En la primera fase incluyen como monumento natural los siguientes volcanes: Laguna y volcán de Fuentillejo o la Posadilla (Ciudad Real), Laguna de Michos (Abenójar) , Hoya de Cervera (Almagro), Laguna de la Alberquilla (Mestanza) y los Castillejos de La Bienvenida (Almodóvar).

La segunda fase de declaración de espacios protegidos, incluye como Monumento Natural los edificios volcánicos de Peñarroya y la Laguna de Alcolea, el cráter de Hoya del Mortero y el volcán del Cerro Santo.

Una tercera fase declara Monumento Natural al volcán de Manoteras o La Arzollosa de Piedrabuena y el Macizo de Calatrava.

Deberían protegerse especialmente los edificios volcánicos del Morrón de Villamayor y de la Columba (González Cárdenas, 2010) que están afectados por la extracción de materiales basálticos en las canteras practicadas en ellos. Estos dos edificios marcan el inicio y fin de las erupciones volcánicas en el Campo del Calatrava. Sin lugar a dudas, la mejor solución para la conservación

de los espacios volcánicos en el Campo de Calatrava, sería la creación de un Parque Volcánico Natural semejante al de la comarca gerundense de la Garrotxa.

4.2. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

El vulcanismo reciente del Campo de Calatrava es uno de los mayores potenciales didácticos en el campo de la Geografía Física y la Geología que presenta la provincia de Ciudad Real. La existencia de más de 400 edificios volcánicos a una distancia de 200 km. de Madrid dota a la zona de un gran potencial didáctico, que se verá reforzado con el centro de interpretación de los volcanes, que se ubicara junto al actual aeropuerto de Ciudad Real, que conectará con el AVE con la capital de España.

Los principales objetivos didácticos que se pueden alcanzar mediante la observación y estudio *in situ* de los diferentes edificios volcánicos son los siguientes:

1. Observar y analizar aparatos volcánicos de tipo hidromagmático y de tipo estromboliano. Estos dos tipos de aparatos volcánicos son los que se desarrollan en el sector. Sería conveniente visitar un ejemplo representativo de cada tipo de aparato volcánico. La laguna de la Posadilla en las inmediaciones de Valverde puede ser un buen ejemplo de aparato hidromagmático. Este maar, formado consecuencia de la interacción agua-magma, presenta un buen acceso para la planificación de excursiones geológicas con alumnos. Como ejemplo representativo de volcán estromboliano, podemos visitar el volcán de la Yezosa en Almagro y el Volcán de la Columba en Granátula de la Calatrava; este último es el edificio volcánico de edad más reciente en el Campo de Calatrava. Un buen acceso presenta también el Volcán del Cerro Santo a cuyos pies se encuentra la localidad de Porzuna. Este volcán es un ejemplo representativo de los volcanes de tipo estromboliano con erupciones efusivas. Las abundantes lavas

fluidas han alcanzado en este edificio volcánico una enorme extensión areal.

Uno de los mayores inconvenientes para la visita de muchos afloramientos volcánicos es el acceso. No existen habilitados en la mayoría de las ocasiones frente a los edificios volcánicos más emblemáticos espacios físicos para aparcar autobuses. Otro problema es el vallado de las fincas, tan habitual en el campo de Calatrava que impide o dificulta el acceso a numerosos aparatos volcánicos. Por el contrario, sí suele ser habitual la presencia de paneles explicativos de gran valor didáctico en los distintos edificios declarados monumento natural —a diferencia de otras comunidades donde este tipo de información es más escasa—.

2. Determinar macroscópicamente rocas volcánicas, fundamentalmente basaltos y basanitas que son exclusivamente las únicas rocas ígneas presentes en la zona. Es frecuente observar estructuras cavernosas y vesiculares en los mismos, así como la inclusión de xenolitos.
3. Observar y analizar piroclastos. Son fácilmente observables en los distintos afloramientos cenizas volcánicas, lapillis y bombas volcánicas. Así, por ejemplo, en el volcán de la Columba son fácilmente observables estos tres tipos de piroclastos.
4. Observar y analizar coladas de lavas. Un ejemplo representativo de lavas viscosas aa es el peñón Ciruela situado en la carretera comarcal que une Ciudad Real con Aldea del Rey. Se accede por un desvío señalado como finca Cantagallos. Este acceso es impracticable para un autobús por lo que se aconseja aparcar en un cercano restaurante y salón de bodas. Otro ejemplo significativo de este tipo de lavas son los Castillejos de la Bienvenida, pertenecientes al término municipal de Almodóvar del Campo en pleno Valle de Alcudia. Como ejemplo de lavas fluidas volvemos a resaltar las coladas lávicas del volcán del Cerro Santo en Porzuna.

Una interesante característica de las lavas es su frecuente enfriamiento dando lugar a disyunciones esferoidales (conocidas como bolos) y a disyunciones columnares. El ejemplo más representativo de disyunción columnar lo tenemos en las columnas basálticas del volcán de la Columba junto a la presa del embalse anexo realizada en el río Jabalón. Por su parte buenos ejemplos de bolos los tenemos en el volcán del Cerro Gordo en Valenzuela de Calatrava.

También es frecuente observar en diversos aparatos volcánicos, asociados a las coladas lávicas, almagre. Éste consiste en una coloración rojiza o violácea que adquieren los materiales que forman la superficie sobre la que se desplaza una colada lávica. Esta coloración es producida por la transmisión de calor de los materiales fundidos que componen la lava.

5. Observar yacimientos minerales hidrotermales asociados al vulcanismo calatravo. En los distintos yacimientos mineros cercanos al río Jabalón en el sector de Bolaños de Calatrava se pueden observar distintos yacimientos de minerales de hierro con su característico color rojizo y de óxidos de manganeso cobaltífero de color negro. Se presentan como encostramientos, capas de canutillos y pisolitos.
6. Observar y analizar manantiales hidrotermales, balnearios y fuentes agrias. Un buen ejemplo de manantiales y fuentes agrias existentes en la actualidad lo tenemos en las fuentes agrias de Valenzuela de Calatrava y de Puertollano. Permiten al alumno observar sus propiedades organolépticas y medir su pH —que suele ser ácido debido a la presencia de anhídrido carbónico— y recoger muestras para su posterior análisis con los distintos Kits existentes en los laboratorios de los departamentos de ciencias de los institutos de Educación Secundaria. Lamentablemente muchos manantiales y balnearios de la zona han sufrido un enorme deterioro. Un buen ejemplo de balneario, conservado parcialmente en la

actualidad, son los Baños del Emperador en las inmediaciones de Peralbillo. Fuera de la zona de afloramientos volcánicos, asociado a los procesos volcánicos, se encuentra el balneario Cervantes de Santa Cruz de Mudela. Este balneario presenta el interés complementario desde el punto de vista didáctico de calentar las aguas mediante el empleo de energía solar, pudiendo esta actividad abordar el uso de las energías renovables en la región. Es interesante, igualmente, la observación del antiguo templete modernista del extinto balneario de Villar del Pozo. En la actualidad, se encuentra emplazado en la emblemática plaza del Prado de Ciudad Real.

7. Analizar el vulcanismo del Campo de Calatrava como un proceso de rifting abortado en el sector. Mediante empleo de cartografía adecuada se pueden poner en manifiesto las anomalías térmicas y gravimétricas existentes en el sector. La existencia de una débil corteza continental de solo 33 Km. de profundidad debe relacionarse con la existencia de una pluma térmica en la zona.
8. Evaluar el impacto ambiental de las explotaciones mineras sobre los edificios volcánicos. La observación de distintos afloramientos que han sido o siguen siendo concesión minera, permite alcanzar este objetivo. En este sentido sería conveniente la visita al volcán de la Yezosa en Almagro. Se trata de uno de los afloramientos más emblemáticos de la zona que ha sido lamentablemente muy deteriorado debido a la práctica minera. También la visita al volcán de la Fuente del Arzollar, en las cercanías del Parque Arqueológico de Alarcos, que se encuentra ampliamente deteriorado puede ser altamente significativa o la visita al complejo volcánico de Las Herrerías cercano al municipio de Bolaños de Calatrava. La observación de fotografías donde se muestre el estado actual de los volcanes y su comparación con fotografías antiguas donde se muestren los edificios volcánicos antes de su explotación, puede ser un recurso didáctico relevante. Sería

conveniente analizar las medidas de protección existentes, fundamentalmente la declaración de algunos afloramientos, que no son concesión minera como monumento natural y la necesidad de la declaración del sector como parque natural volcánico.

9. Observar cortes geológicos *in situ* donde se aprecie la estructura interna de los afloramientos volcánicos. Así, por ejemplo lo largo de la carretera comarcal que une Granátula de Calatrava con Valenzuela de Calatrava se puede observar unos magníficos ejemplos de la estructura interna del volcán del Cerro Gordo, la emisión de lavas (oleadas básicas y coladas escoriáceas) y la presencia de sedimentos cenozoicos formando una inconformidad con los materiales anteriormente descritos.
10. Analizar el empleo tradicional de los materiales volcánicos en la construcción. Son muchos los usos de los materiales volcánicos en la región a lo largo del tiempo. Han sido ya ampliamente descritos en apartados anteriores. Creemos que la visita al Castillo de Calatrava La Nueva en Aldea del Rey, puede ser significativa ya que el empleo de basaltos y lapilli es frecuente en esta construcción que además, permite tratar de forma interdisciplinar, contenidos históricos como la relevancia de la presencia de la orden religioso-militar de Calatrava en la comarca.

5. RED FLUVIAL Y TIPOLOGÍA LAGUNAR EXISTENTE EN LA PROVINCIA. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

5.1. LA RED FLUVIAL

En la provincia de Ciudad Real desarrollan parte de sus cuencas fluviales los ríos Guadiana y Guadalquivir. La implantación de la red fluvial ocurre a finales de la Era Terciaria y sigue desarrollándose a lo largo del Cuaternario. Hoy en día, la construcción de embalses y la sobreexplotación de

acuíferos —entre otras acciones antrópicas— han alterado el cauce y caudal primitivo de los distintos ríos de la provincia.

En los territorios orientales de la provincia, la red fluvial está condicionada por la horizontalidad de los territorios de la gran cuenca sedimentaria manchega y la altiplanicie del Campo de Montiel, dando lugar a anchos y poco profundos valles con un escaso poder erosivo. La incapacidad de conectar unos afluentes con otros, dará lugar a que numerosos cursos de agua desagüen a zonas deprimidas, originando fenómenos de endorreísmo como es el caso del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, donde la litología de las zonas adyacentes constituidas por arcillas y yesos de Keuper enriquecerán en sales a las aguas lagunares. Algunos de estos ríos, como el Azuer y el Jabalón están regulados, en parte, hidrogeológicamente, por los niveles de los acuíferos hoy en día tan sobreexplotados, presentando muy fuertes estiajes.

En los territorios occidentales, los ríos, transcurrirán atravesando las formaciones montañosas hercínicas con pendientes mucho más acusadas, dando lugar a una red fluvial con valles con forma en “V” más acusados y estrechos. El endorreísmo es prácticamente nulo y siempre asociado a las formaciones volcánicas del Campo de Calatrava. Son ríos que presentan una regulación de régimen pluvial y un estiaje menos acusado que los de la mitad oriental de Ciudad Real.

5.2. EL GUADIANA Y SU CUENCA HIDROGRÁFICA

Este río nace en los manantiales de Pinilla, en la provincia de Albacete, con una altitud de 1000 metros, pero tras escasos kilómetros de recorrido, se adentra en la provincia de Ciudad Real dando lugar al paraje de las Lagunas de Ruidera en la confluencia de las dos provincias. Las aguas del Guadiana desaparecen por infiltración en las calizas porosas manchegas a la altura de Argamasilla de Alba para reaparecer al oeste de las Tablas de Daimiel. Tradicionalmente se dice que el Guadiana reaparece en el paraje de los “Ojos

del Guadiana”, pero hoy en día, debido a la sobreexplotación de los acuíferos, la zona ha quedado convertida en un pastizal bajo en el que hay numerosas zonas turberas con peligro de autocombustión. Este comportamiento del río Guadiana que desaparece por infiltración para luego reaparecer, fue descrito por Miguel de Cervantes en su inmortal obra de *Don Quijote*.

“(…) Guadiana vuestro escudero, plañendo asimismo vuestra desgracia fue convertido en un río llamado de su mismo nombre, el cual cuando llegó a la superficie de la tierra y vio el sol de otro cielo, fue tanto el pesar que sintió al ver que os dejaba, que se sumergió en las entrañas de la tierra; pero como no es posible dejar de acudir a su natural corriente, de cuando en cuando sale y se muestra donde el sol y las gentes le vean”.

Don Quijote de la Mancha Cap. XXIII. Segunda parte.

El Guadiana, tras resurgir, se interna en el Campo de Calatrava. En Peralbillo, tras las lluvias invernales, se convierte en la cola del embalse del Vicario y recibe las aguas sobrantes del embalse de Gasset. La retención del caudal del río por parte de la presa del embalse del Vicario hace que el río llegue prácticamente seco a Alarcos. El río Guadiana atraviesa gran parte de los territorios volcánicos del Campo de Calatrava. El proceso volcánico de Campo de Calatrava alteró la red fluvial. Numerosos arroyos sufrieron represamientos que provocaron la formación de lagunas como la de Alcolea. La red fluvial cambió en numerosas localizaciones de curso y se adaptó a la nueva geomorfología volcánica. En el sector occidental de la provincia, el Guadiana recibe numerosos aportes de agua, entre ellos los del Bullaque, el río Frío y el río Tirteafuera. El Guadiana abandona la provincia de Ciudad Real por el Estrecho de las Hoces, labrado en la Sierra de los Bueyes, tras formar meandros de espectacular belleza entre Tablacaldera y Puebla de Don Rodrigo dirigiéndose camino de los embalses extremeños.

Los principales afluentes manchegos del Campo de San Juan en el noreste de la provincia del Guadiana son el Cigüela y el Záncara. Son ríos con un escaso poder erosivo que en muchos casos se limitan a un leve modelado

kárstico de las calizas. El Záncara delimita las provincias de Cuenca y Albacete incorporándose a la provincia de Ciudad Real donde tributará al Cigüela. El Cigüela es un río de escaso poder erosivo que nace tan solo a seiscientos metros de altura dirigiéndose a las Tablas de Daimiel.

En el sureste de la provincia, el Jabalón y el Azuer serán los principales afluentes del Guadiana. Por el Campo de Montiel transcurre el río Jabalón. Nace en el municipio de Montiel, en los Ojos del Nacimiento, a una altitud de mil metros. El Azuer nace a una altura similar que el Jabalón en las proximidades de Villahermosa y transcurre por la serranía de Alhambra, Manzanares y Daimiel para desembocar finalmente en el Guadiana.

Los principales afluentes que se incorporan al Guadiana en el sector occidental de la provincia son el Bullaque y el Tirteafuera. El río Tirteafuera nace a casi novecientos metros de altura en el macizo de Calatrava. Presenta lechos anastomosados en su tramo alto por donde circula lentamente. Tras atravesar Tirteafuera, intensifica su poder erosivo sobre el zócalo precámbrico una vez recibidos los aportes hídricos de las serranías circundantes. El Bullaque es el más caudaloso de los afluentes del Guadiana. Nace en la sierra del Chorrillo a casi mil cincuenta metros de altitud. Recibe numerosos aportes serranos, como es el caso del Robledillo, llegando con un cauce anastomado al embalse de Torre de Abraham. Pasa por El Robledo donde recibe las aguas del río Alcobilla. A su paso por Piedrabuena forma paisajes de gran belleza como el paraje de Las Tablas de la Yedra, donde en los remansos del río crecen los nenúfares. Desemboca finalmente en el Guadiana a la altura de Luciana. Un río que, para poder atravesar los relieves paleozoicos, forma valles de dirección NW-SE, adaptándose a la orografía hercínica de la zona.

En el noroccidente de la provincia, en la comarca de los Montes, a mil cuatrocientos metros de altura nace el río Estena con una gran capacidad erosiva formando estrechos y profundos valles sobre el zócalo paleozoico. En las inmediaciones de Navas de Estena, da lugar al paraje conocido como "Boquerón del Estena" donde confluye con su afluente el Arroyo del Chorrillo. En tan solo cuarenta kilómetros de recorrido por la provincia el Estena

desarrolla ochocientos metros de desnivel, mientras que el Guadiana desarrolla únicamente un desnivel de ciento veinte metros en su recorrido por la totalidad de la provincia.

En el sureste de la provincia, el Guadalmez y su afluente, el Valdeazogues escapan de la captura de sus caudales por la cuenca del Guadalquivir y se incorporan en tierras extremeñas al Zújar, afluente del Guadiana. El río Esteras que también nace en la provincia de Ciudad Real, se incorpora igualmente al Zújar en Extremadura.

5.3. LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

Se sitúa en el sureste de la provincia abarcando buena parte del sector oriental del Valle de Alcuía. Los fenómenos de erosión remontante que han fracturado Sierra Morena, han permitido el desarrollo de profundos valles en “V”, hoces y cañones en numerosos puntos, dotando al paisaje de una espectacular belleza. El hecho de atravesar la barrera geográfica que supone Sierra Morena, es responsable, en función de la pendiente, de la captura por parte del Guadiana de antiguos ríos que drenaban al Guadalquivir.

El Jándula y sus afluentes Montoro, Tablillas y Ojailén son los principales ríos tributarios del Guadalquivir en la provincia de Ciudad Real. El Jándula nace a mil cien metros de altura en la Sierra de San Andrés, denominándose río Jorge y a su paso por Viso del Marqués se denomina río Fresnedas. En este punto, se ha construido un embalse donde afloran estratos ordovícicos con un alto contenido fósil. El río describe estrechos valles y gargantas como es el caso de la Hoz del Fresnedas. Posteriormente, se incorporan las aguas del río Ojailén que lleva aguas procedentes de la cuenca de Puertollano, muchas veces contaminadas por los vertidos del complejo petroquímico de la zona. Una vez incorporadas las aguas procedentes del río Montoro, que llega con trazado sinuoso de meandros encajados, el río se adentra en Andalucía, recibiendo el nombre de Jándula.

5.4. LAS FORMACIONES LAGUNARES

A finales de la Era Terciaria y durante el Cuaternario, se han configurado una serie de humedales asociados a distintos procesos geológicos e incluso a la acción del hombre como es el caso de los embalses. Muchas lagunas de la provincia de Ciudad Real forman parajes singulares y de espectacular belleza, contando con diversas medidas de protección debido a su interés geológico, paisajístico y a la biodiversidad de flora y fauna que albergan. Así, por ejemplo, las Tablas de Daimiel han sido declaradas parque nacional; las Lagunas de Ruidera constituyen también un parque natural; lagunas volcánicas como Fuentillejo o La Posadilla han sido declaradas monumento natural; y otras como las lagunas del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, reserva natural. Distintas lagunas han sido incluidas en el convenio RAMSAR. Éste es el caso de la Laguna de la Vega o del Pueblo en Pedro Muñoz, Tablas de Daimiel, lagunas de Las Yeguas y Camino de Villafranca en Alcázar de San Juan o la laguna volcánica de Pozuelo de Calatrava.

A lo largo de este estudio hemos descrito con profundidad dos tipos de formas lagunares: las lagunas de Ruidera en el contexto de los sedimentos mesozoicos del Campo de Montiel y las lagunas volcánicas asociadas al vulcanismo de Campo de Calatrava.

Las lagunas de Ruidera tienen su origen en los fenómenos kársticos de disolución de las calizas jurásicas y en la formación de barreras de tobas travertínicas que delimitan las distintas lagunas. Un sustrato de arcillas y yesos triásicos actúa de lecho impermeable sobre el cual se asientan las aguas.

En el caso de las lagunas volcánicas del Campo de Calatrava, deben su formación a los procesos volcánicos del Campo de Calatrava, en especial a la formación de calderas volcánicas. Durante las erupciones freatomagmáticas, el magma entraba en contacto con el agua de los acuíferos produciendo violentas explosiones, que dan lugar a depresiones elíptico-circulares denominadas

maares. Dichos maares albergan en su interior —consecuencia del régimen de lluvias invernales— lagunas temporales.

En la región occidental de la provincia se desarrollan pequeñas lagunas que se asientan sobre el sustrato silíceo que conforma el zócalo cuarcítico en este sector de la provincia. Son igualmente frecuentes en estos sectores, los encarcamientos en zonas deprimidas o bonales donde se desarrollan ciénagas en zonas pantanosas con cierta cantidad acumulada de turba.

La acción del hombre, en especial la construcción de embalses, conlleva el almacenamiento de grandes cantidades de agua. Estos humedales artificiales albergan muchas veces una interesante avifauna.

Los procesos kársticos pueden afectar también a rocas evaporíticas como los yesos del Keuper. Éste es el caso de la laguna del Pueblo en Pedro Muñoz. Los esfuerzos tectónicos provocaron el colapso y hundimiento de los yesos y permitieron el desarrollo de dicha laguna.

El desbordamiento fluvial de los ríos y la presencia de acuíferos carbonatados dan lugar a patinas de aguas superficiales denominadas “tablas”, que conforman el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

El endorreísmo manchego es un clásico de la literatura científica. El endorreísmo es el proceso por el cual los cursos fluviales, ante la imposibilidad de conectar con otros ríos o llegar al mar, desaguan a zonas deprimidas que albergan las aguas formando lagunas. La presencia de rocas evaporíticas en la zona puede hacer que las lagunas, al recibir aportes de aguas de estos estratos, aumenten, de forma considerable, su salinidad. Debido a la cantidad y variedad considerable de formas lagunares en La Mancha, se puede hablar con propiedad de una “Mancha húmeda”.

En el siguiente cuadro se expone la tipología de los principales tipos de complejos lagunares presentes en la provincia de Ciudad Real.

TIPOLOGÍA DE LA LAGUNA	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Lagunas-cráteres.	Asociadas a calderas volcánicas debidos a los procesos volcánicos freatomagmáticos que se dieron a finales de la Era Terciaria y comienzos de la Cuaternaria en el Campo de Calatrava.	Laguna de la Posadilla en Valverde (lagunas volcánicas del Campo de Calatrava)
Tablas	Debidas a desbordamientos fluviales y a los acuíferos locales carbonatados.	Tablas de Daimiel
Lagunas silíceas	Se asientan sobre terrenos silíceos, cuarcitas y pizarras que conforman el sustrato paleozoico que aflora en los montes de Toledo y en Campo de Calatrava	Lagunas de los Montes de Toledo en el sector noroccidental de Ciudad Real.
Lagunas sobre sustrato calizo.	Se trata de calizas fracturadas y porosas donde se está instalando un incipiente sistema kárstico y una serie de barreras tobáceas travertínicas que delimitan e individualizan las lagunas.	Ruidera
Karst en evaporitas.	Relacionadas con procesos tectónicos y el colapso de estratos con yesos	Laguna de la Vega o del Pueblo (Pedro Muñoz)
Humedales artificiales	Se dan en embalses artificiales que suelen comportarse como un lago dimíctico con tres horizontes: epilimnión (donde se desarrolla la vegetación al amparo de la luz), mesolimnión e hipolimnión	Embalse de Gasset.
Lagunas salinas endorreicas.	Los cursos fluviales, ante la imposibilidad de conectar con otros ríos, desaguan en zonas deprimidas. Muchas veces reciben aportes de sales de los terrenos adyacentes.	Complejo lagunar de Alcázar de San Juan

Tabla 3. Principales formas lagunares de la provincia de Ciudad Real.

5.5. EL ENDORREÍSMO MANCHEGO: EL COMPLEJO LAGUNAR DE ALCÁZAR DE SAN JUAN COMO EJEMPLO REPRESENTATIVO

5.5.1. Los humedales manchegos

El endorreísmo manchego es un clásico de la literatura científica. La imposibilidad de los cursos fluviales de conectar con otros afluentes o ríos hace que desagüen en zonas deprimidas formándose lagunas. Este proceso conocido como endorreísmo es responsable de la existencia de una “Mancha húmeda”.

La Mancha, comarca natural que antaño recorriera el caballero de la triste figura de la pluma de Miguel de Cervantes, es un lugar donde irrumpen, en contraste con el llano paisaje de viñedos y cereales, sus azules lagunas. Existe pues, y se puede hablar con propiedad, de una Mancha húmeda, refugio de aves acuáticas, espacio de un valor ecológico singular. Aunque La Mancha es una palabra de origen árabe que significa etimológicamente “tierra seca”, “tierra sin agua”, innumerables lagunas afloran en su monótona llanura llenándola de vida y de color.

La Mancha húmeda comprende los encharcamientos de la zona oriental de Ciudad Real, zona sur de Toledo y Cuenca recorridos por los ríos Riansares, Záncara y Cigüela. Hay dos sectores geográficos bien definidos en el corazón de La Mancha: el primero de ellos, surcado por los ríos Cigüela y Riansares, con una veintena de lagunas en Toledo y Ciudad Real (Lillo, Villacañas y Alcázar de San Juan); y el segundo de ellos, comprendido entre Pedro Muñoz y las Pedroñeras, al margen derecho del río Záncara en las provincias de Ciudad Real, Cuenca y Toledo. Cada una de estas lagunas tiene diferente grado de salinidad, así como diferente balance hídrico, permaneciendo el agua todo el año en algunas de ellas o desecándose ésta en verano.

La “Mancha húmeda” está seriamente amenazada por las alteraciones de los cauces de los ríos, la sobreexplotación de acuíferos y la contaminación.

La protección del medio ambiente y la creación de parques y reservas naturales como el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel no debieran ser las únicas medidas protectoras de este frágil entorno. Abordaremos a continuación, a modo de ejemplo, el análisis del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan formado por la Laguna del Camino de Villafranca, Laguna de Las Yeguas y Laguna de la Veguilla. Se trata de un complejo lagunar que se configura como un conjunto de lagunas endorreicas salinas con un gran aporte de sales procedentes de los materiales evaporíticos circundantes. Siguen una dinámica de encharcamiento-disolución invernal y desecación-precipitación de sales estival. Son posiblemente unas de las lagunas más interesantes para su estudio en la provincia.

5.5.2. El complejo lagunar de Alcázar de san Juan

La reserva natural del complejo lagunar de Alcázar de San Juan comprende la Laguna del Camino de Villafranca, Las Yeguas y La Veguilla. Están situadas al norte de la población de Alcázar de San Juan, a lo largo de la carretera comarcal que une Alcázar de San Juan con Villafranca de los Caballeros. Son lagunas salinas ubicadas en áreas endorreicas. Se trata de zonas deprimidas que reciben aportes de agua durante el invierno y se desecan en invierno precipitando las sales disueltas en el agua. La salinidad es más acusada en las lagunas del Camino de Villafranca y Las Yeguas que en la laguna de la Veguilla. El parque tiene una extensión de 695 hectáreas junto a otras 380 hectáreas de protección de la reserva.

La topografía de las lagunas presenta una acusada disimetría. La laguna del Camino de Villafranca tiene un escalón en su zona sur mientras que el resto de la laguna posee pendientes suaves. En el caso de la laguna de Las Yeguas el escalón se encuentra en la zona oeste. La laguna de la Veguilla, de marcado carácter antrópico, es originariamente una ligera depresión del terreno, sin escalones en ninguno de sus flancos, aunque el trazado de la carretera de Villafranca supone un pequeño desnivel en la misma.

Las lagunas constituyen uno de los mejores ejemplos de ecosistemas naturales de Castilla La Mancha, aunque están seriamente amenazadas por la contaminación procedente de los aportes de desechos de la localidad toledana de Villafranca de los Caballeros.

5.5.3. Génesis de las lagunas

Las lagunas del complejo lagunar de Alcázar de San Juan están situadas en un contacto litológico que separa los materiales triásicos (yesos, margas y arcillas) de los sedimentos y rocas carbonatadas cenozoicas. Este hecho es especialmente relevante a la hora de establecer la génesis de las lagunas conjuntamente a la actividad del río Cigüela.

Durante el Cuaternario, los cauces de ríos de la región quedaron segmentados y cegados en algunos trechos originando las actuales lagunas en las zonas que quedaron deprimidas y encharcadas. Este hecho se comprueba fácilmente observando los cantos rodados que existen en las lagunas y que son vestigios de la actividad de estos ríos. Entre el río Cigüela y la laguna de Las Yeguas se observan materiales finos con pequeños cantos rodados tan característicos del transporte fluvial. El arroyo de La Veguilla o de la Mina aportaba aguas a un terreno inundable formando la Laguna de La Veguilla. Las Lagunas del Camino de Villafranca y Las Yeguas han quedado conectadas por un canal.

El origen de las lagunas es exógeno, debido a los agentes geológicos externos tales como los ríos que las han modelado. Otras lagunas de la provincia tienen un origen endógeno como es el caso de la Laguna de la Posadilla en Valverde cuya génesis se debe a la actividad volcánica freatomagmática imperante durante finales de la Era Terciaria y comienzos de la Cuaternaria que se dio en el Campo de Calatrava.

Las lagunas manchegas son zonas endorreicas, depresiones que acumulan las aguas cargadas de las sales de los yesos triásicos de los

terrenos adyacentes. El endorreísmo, como hemos reseñado con anterioridad, es el fenómeno por el cual los cursos fluviales, al no poder desembocar en ríos mayores o en el mar, desaguan en depresiones formadas por suelos impermeables (arcillas y yesos) que retienen el agua hasta que se evapora durante los meses de verano debido a las altas temperaturas y a la sequía. La forma de cubeta de las lagunas, que se llena de agua en invierno y se deseca en verano recuerda a las “playas-lake” de los desiertos.

5.5.4. Aportes de agua al complejo lagunar

Las lagunas del complejo lagunar de Alcázar de San Juan junto a las de Villacañas, Quintanar de la Orden, Miguel Esteban y Pedro Muñoz son áreas endorreicas. En estas zonas deprimidas se acumulan aguas enriquecidas de las sales de los terrenos circundantes. Los aportes de agua ocurren mediante precipitación, escorrentía y aportes locales y regionales de los acuíferos. Durante el verano, la desecación de las lagunas conlleva la aparición de depósitos salinos.

El aporte de agua en las lagunas alcazareñas de Las yeguas y Laguna del Camino de Villafranca tienen su origen en:

- Agua precipitada sobre el vaso lagunar.
- Aportes locales y eventualmente regionales procedentes del acuífero 20.
- Escorrentía: mediante tres arroyos con una cuenca de recepción de 10.000 ha.

5.5.5. Dinámica de los depósitos salinos del complejo lagunar

El complejo lagunar de Alcázar de San Juan constituye un claro ejemplo y muestra significativa del funcionamiento de una laguna salina. Su dinámica cíclica consta de dos fases: el encharcamiento debido a las lluvias durante el

invierno de las lagunas provocando la disolución de las sales contenidas en las mismas y la desecación estival de las lagunas con la consecuente precipitación de las sales que forman costras salinas fácilmente observables en los calurosos meses de verano.

El ciclo anual de disolución-precipitación hace de este biotopo uno de los más interesantes de la región y condiciona la biocenosis del entorno lagunar. Las lagunas encharcadas en primavera por las lluvias invernales alcanzan su máxima cota de biodiversidad. Podemos observar en esta época del año, numerosas especies de aves que acuden a este refugio natural. Por otro lado, eclosiona el latente reino vegetal con sus plantas de pequeño porte, halófilas, (es decir adaptadas a la salinidad de las aguas) y aparecen algas verdes. En verano, se evapora prácticamente toda el agua, quedan tan sólo pequeños encharcamientos dispersos como un vestigio de unas aguas que pocos meses atrás inundaban estos bellos parajes. El suelo llano muestra los pardos y rojizos depósitos yesíferos donde crece el musgo en los sedimentos salinos precipitados sobre los barros sapropélicos negruzcos que, por su gran contenido de materia orgánica, sirvieron de alimento a las aves limícolas que removían con su pico el fango en busca del aporte energético de los compuestos orgánicos contenidos en este barro que constituía el fondo de las lagunas.

La procedencia de los depósitos salinos está ligada a la constitución geológica de los terrenos en los cuales se ubican las lagunas. Los depósitos de yesos durante el Keuper (Triásico) y en el Mioceno (Cenozoico) provocan que el agua subterránea se enriquezca en sales. Las lagunas son enriquecidas en sales procedentes del agua y tienden a la colmatación.

La desecación en verano implica el depósito de las sales. Éstas precipitan de manera gradual y secuenciada atendiendo a su constante de solubilidad. El orden de deposición es el siguiente: primero, precipitan los carbonatos; después, los sulfatos; y finalmente, la halita o sal gema que forma costras salinas.

5.5.6. Las adaptaciones de los seres vivos a la desecación y a la alta concentración de sales

Los seres vivos sobreviven a la sequía estival y al alto grado de salinidad de las lagunas gracias a distintos mecanismos: esporulación, semillas latentes, enquistamientos; las pequeñas pulgas de agua se encapsulan. Las aves abandonan las lagunas para regresar en primavera de las latitudes nórdicas. Las plantas halófitas para equilibrar su presión osmótica con el medio circundante absorben las sales. Éste es el caso de *Sarcocornia fructicosa*, ejemplar triploide, es decir, que posee una dotación genética $3n$ y que constituye un endemismo o ejemplar único y específico de las lagunas del Camino de Villafranca en Alcázar de San Juan. El Taray es un árbol halófito que se presenta en estos ecosistemas buscando con sus raíces los niveles del agua salada que es capaz de equilibrar osmóticamente. Sus hojas escamosas y sus flores en racimos hacen de este árbol un emblemático morador de las lagunas. Durante la primavera, la vida torna a las lagunas con su máximo esplendor, las aves limícolas nadan en busca de alimento removiendo el fango y numerosas bandadas de flamencos hacen parada en las lagunas poniendo una nota de cálido color rosado sobre las verdes aguas.

En estas lagunas podemos encontrar también arqueobacterias. Las arqueobacterias son bacterias, por lo tanto procariotas, ancestrales. Estas formas de vida surgieron en los albores de los comienzos de la vida en la Tierra, cuando las condiciones imperantes en la misma eran muy distintas a las de hoy en día. Están adaptadas a ambientes extremos. Las hay termófilas en las surgencias oceánicas y halófilas, adaptadas a altas concentraciones salinas, como las del complejo lagunar de Alcázar de San Juan.

5.5.7. La protección de las lagunas

El complejo lagunar de Alcázar de San Juan es un área protegida con la denominación de reserva natural mediante el Decreto 214/1999 de 19 de octubre, por el cual se aprobó el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales

de las lagunas del Camino de Villafranca, las Yeguas y la Veguilla y se declaró la reserva natural del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan (DOCM. nº 66, de 22/10/99). Las lagunas del camino de Villafranca y la laguna de las Yeguas, además, quedan constituidas como refugios de caza. La primera de ellas, es alargada y con una superficie de 185 hectáreas y la segunda es ovalada y con una superficie de 65 hectáreas.

Otras figuras de reconocimiento que tienen estas lagunas son:

- Refugios de fauna.
- Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA).
- Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda (UNESCO).
- Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR).

El uso de las lagunas como basureros, escombreras y lugar de vertidos residuales por parte de algunos municipios, ha provocado la destrucción y la eutrofización de las lagunas. Este hecho se debe fundamentalmente a dos factores: uno, el escaso conocimiento y concienciación en el pasado de la importancia ecológica de este biotopo tan singular; otro, el escaso valor agrícola de los suelos salinos circundantes a las lagunas.

Así, por ejemplo, la Laguna del camino de Villafranca, la laguna de Las Yeguas y laguna de la Veguilla han recibido vertidos residuales procedentes de Alcázar de San Juan a lo largo de 60 años. Hoy en día, la administración local ha tomado una especial conciencia de este problema y una de sus prioridades es la protección de los espacios naturales y la conservación del patrimonio.

El proceso de contaminación de aguas o eutrofización por acumulación de grandes aportes de materia orgánica tiene su origen en los vertidos residuales que cesaron en 1982. Las lagunas salinas originariamente oligotróficas, es decir, con poca cantidad de materia orgánica, pasaron a ser hipertróficas. Este exceso de materia orgánica y nutrientes (nitrógeno y ortofosfato generalmente), era muy difícil de ser procesado por las comunidades vegetales que originariamente habitaban las lagunas al disminuir

la concentración de oxígeno consecuencia de los vertidos. Las primitivas comunidades vegetales dieron paso a algas como *Chlorella*, mejor adaptadas a la eutrofización.

A este problema se le sumó otro: el exceso de salinidad. Las comunidades de macrófitos que vivían sumergidas fueron sustituidas por algas.

La recuperación del biotopo original es una de las prioridades de la Junta de Comunidades. A tal fin se pretenden reestablecer los patrones de aportes de agua primigenios, así como recuperar la pradera de macrófitos original. Para ello, se ha cultivado *Ruppia drepanensis* como especie colonizadora y se pretende modificar la salinidad del agua añadiendo agua depurada.

Los ecosistemas son fruto de la secular interacción de los organismos con el medio físico y su restauración es compleja. Por ese motivo, las medidas preventivas y la conciencia de la ciudadanía acerca del valor ecológico de estos ecosistemas, son el mejor medio para preservar estos espacios naturales.

5.6. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

El análisis de los ríos con su cuenca hidrográfica y las formas lagunares permite desarrollar una serie de contenidos de gran interés para la enseñanza de las Ciencias y de la Geografía. Entre las principales aplicaciones didácticas señalamos las siguientes:

1) Análisis de las formas de modelado del relieve de los ríos en su curso medio y alto y de los arroyos existentes en el sector.

Es destacable la formación de:

- Hoces (Sierra de los Bueyes, Hoz de Valdoro...)
- Tablas (Tablas de Daimiel, Tablas del Buyaque, Tablas de la Yedra)

- Meandros, valga el ejemplo de los existentes en las cercanías de Puebla de Don Rodrigo. En ellos es fácilmente identificable la parte cóncava donde se produce la erosión y la convexa donde se depositan los sedimentos.
- Chorreras o saltos de agua originados por los riachuelos y arroyos al precipitarse desde cierta altura (Chorrera de Horcajo de los montes, Chorrera de los Batanes en el Camino Cervantino de la Cereceda).
- Cascadas (Paraje del hundimiento en Ruidera).
- Formación de turberas. El río Guadiana a su paso por Daimiel y por Peralbillo forma numerosos lechos de turba con peligro de autocombustión. Se puede analizar estos depósitos de carbón, así como los suelos (Histosoles) a los que dan lugar.

2) Análisis de las distintas formas lagunares. La provincia de Ciudad Real ofrece una variada red de complejos lagunares de génesis muy diversa, que hemos descrito ampliamente con anterioridad.

Las lagunas permiten un amplio aprovechamiento didáctico ya que podemos:

- Analizar su génesis y constitución.
- Analizar su litología.
- Realizar análisis de aguas rudimentarios con los alumnos. Así, por ejemplo, las lagunas salinas endorreicas de La Mancha contienen un alto residuo seco y un elevado grado de salinidad que se puede poner de manifiesto por precipitación con cloruro de plata. Otros análisis factibles de ser llevados a cabo en laboratorio serían la medida del pH y la determinación cuantitativa de carbonatos, nitratos y cloruros, ya que el instrumental y reactivos requerido a tal fin es habitual en los laboratorios de ciencias de los centros educativos.

3) Valoración del estado actual de los ríos y lagunas:

- Analizar el grado de contaminación: un buen ejemplo didáctico sería el río Ojailén en las cercanías de Puertollano ampliamente contaminado por los

vertidos de la industria petroquímica. Otro ejemplo representativo sería la laguna de la Argamasilla convertida en la actualidad en un vertedero de basuras. Mediante un análisis químico sencillo de laboratorio se pueden poner de manifiesto la eutrofización a la que se encuentran sometidas numerosas lagunas del sector oriental de la provincia.

- Valorar la disminución de caudal sobre todo de los ríos de la parte oriental de la provincia debido a la sobreexplotación de los acuíferos: el lamentable estado en que se ha venido encontrando últimamente las Tablas de Daimiel es un buen ejemplo de ello. En el Centro de Interpretación del Agua de Daimiel se pueden realizar distintas actividades monitorizadas con el objetivo de analizar el actual estado de los acuíferos, sobre todo el amplio y emblemático acuífero 23, y su repercusión en la red fluvial.

- Valorar el impacto ambiental de las construcciones antrópicas como embalses y presas en el medio (Presa del Vicario, Embalse de Torre de Abraham).

- Analizar las distintas medidas de protección a las que están sujetas las distintas lagunas del entorno y su repercusión sobre el biotopo y la conservación de la fauna y flora.

Las distintas actividades se pueden completar analizando la fauna y flora asociada a los distintos enclaves, sobre todo a las formaciones lagunares. Las variadas poblaciones de limícolas, ráldas y anátidas son susceptibles de análisis por parte del alumno, permitiendo conocer distintas adaptaciones de los seres vivos al medio. La flora acuática y vegetación de ribera es muy abundante y variada. Destaca la existencia de numerosos tarayales y enclaves de vegetación halófila que cuentan con numerosos endemismos.

6. DEPÓSITOS CUATERNARIOS

6.1. RAÑAS Y PEDRIZAS

La raña es un conjunto de materiales detríticos muy heterométricos (fragmentos de roca que tienen distinto tamaño desde fragmentos diminutos

hasta decimétricos) que se presentan en la zona sur y occidental de la provincia de Ciudad Real enlazando las cadenas montañosas con las cuencas sedimentarias que tienen a sus pies. Son características del sector de “Los Montes” y de los valles y sierras meridionales (Valle de Alcudia y Sierra Morena).

La raña constituye lo que geológicamente se denomina “un glacis de acumulación”, es decir, una superficie de poca inclinación que sirve de enlace entre las cadenas montañosas y las zonas que están a los pies de las mismas. Las cadenas montañosas de la zona occidental de la provincia están constituidas fundamentalmente por cuarcita junto a arenas, limos y arcillas. Estas montañas son afloramientos del zócalo cuarcítico que se formó durante el Paleozoico. La meteorización de estas cuarcitas da lugar a las rañas, que al tratarse de fragmentos de roca poco rodados, presentan cierta angulosidad en sus bordes. La raña es típica de dominios semiáridos. Debió de formarse bajo un clima frío pleistoceno, aunque hay autores que apuntan a una edad de la raña pliocena. Forma los terrenos llanos pedregosos que enlazan con las cadenas montañosas hercínicas.

La formación de la raña necesita de un clima frío que permita la meteorización mecánica de las rocas por gelifracción. Éste es un proceso físico por el cual el agua penetra a través de las rocas, en este caso cuarcitas, y por la noche, al bajar la temperatura, el agua se convierte en hielo, aumentando su volumen y fracturando la roca. Una vez fracturada la roca, estos fragmentos de diverso tamaño caen al pie de la montaña ayudados por la gravedad y por el arrastre de las aguas torrenciales que los extiende, desarrollando los glacis. Conjuntamente a la raña, se formaron pedrizas en las laderas de las montañas por acumulación de fragmentos cuarcíticos meteorizados por gelifracción.

Inmediatamente a la formación de la raña comienza durante el Holoceno el desmantelamiento de la misma debido a la acción de los ríos que redondea estos fragmentos como es el caso de los ríos Estena y Fresneda. No obstante, quedan aún en el sector occidental de la provincia muestras muy significativas de raña, al pie de los relieves cuarcíticos de los que procede. Tal es el caso de

los espectaculares paisajes adeshados del Parque Nacional de Cabañeros y del Valle de Alcudia.

6.2. OTROS DEPÓSITOS CUATERNARIOS

El Cuaternario o Era Cuaternaria es el último periodo del Cenozoico. Durante este corto periodo se desarrollan una serie de estratos recientes que se superponen a los relieves anteriores. Así pues, durante el Cuaternario termina el encajamiento de la actual red fluvial, se desarrollan abanicos aluviales y se forman terrazas fluviales. En las laderas de los relieves cuarcíticos del sector occidental de la provincia, se forman glaciares como la raña descrita en la sección anterior. En el Campo de San Juan, debido a vientos de componente oeste, se desarrollarán una serie de arenales y dunas fósiles que son uno de los elementos geomorfológicos más representativos de esta región y en el Campo de Montiel se formarán las barreras de tobas travertínicas responsables de la individualización de las Lagunas de Ruidera. En el Campo de Calatrava tienen lugar numerosos episodios volcánicos que configuran una gran cantidad de aparatos volcánicos existentes en la comarca. En definitiva, a lo largo del Cuaternario se está conformando, a partir de los elementos preexistentes, el actual relieve y constitución física de la actual provincia de Ciudad Real.

El Cuaternario se divide en dos periodos: el Pleistoceno y el Holoceno. Durante el Pleistoceno, se produjo la Glaciación Neógena que afectó al norte de Europa. Los animales se verán obligados a realizar grandes procesos migratorios. Los fríos no se hacen sentir con igual intensidad en la provincia de Ciudad Real que en el norte de Europa debido a encontrarse en unas latitudes más cercanas al Ecuador. Durante los fríos pleistocenos se desarrollaron pedrizas al producirse por gelifracción la meteorización de los relieves cuarcíticos.

El Cuaternario se conoce también como Antropozoico. Será durante este periodo cuando aparezca el hombre tras un largo camino evolutivo conocido

como “hominización”. El proceso de hominización ha dejado también su huella en la provincia de Ciudad Real, la cual es prolífica en yacimientos arqueológicos. Será entonces cuando irrumpen los primeros homínidos en la provincia. Las industrias líticas como el Achelense Superior de Porzuna son un ejemplo representativo de relevancia a nivel peninsular. Aparecerá posteriormente el hombre, entre cuyas primeras manifestaciones artísticas a nivel provincial figuran las pinturas rupestres localizadas en el sector suroccidental de la provincia. Valga el ejemplo del arte esquemático de Fuencaliente. El hombre adquirirá nuevos conocimientos con el tiempo y fundará las primeras ciudades como Oretum u Oria en tiempos prerromanos, pero los enigmas de la historia del hombre en la provincia dan lugar a un continuo devenir de acontecimientos que escapan a nuestro objetivo de estudio.

6.3. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

Rañas y pedrizas constituyen buenos ejemplos didácticos de meteorización física por gelifracción. *In situ* se puede analizar la heterogeneidad de estos clastos. Una práctica adecuada sería la determinación granulométrica de estos clastos, midiendo su índice de aplanamiento con un pie de rey. Los resultados obtenidos por el alumno en el laboratorio, arrojarán datos sobre su desmantelamiento torrencial.

El análisis de la raña puede constituir un recurso interesante que complete el repertorio de actividades procedimentales dentro de la planificación de rutas y actividades de campo por los sectores montañosos hercínicos de los sectores occidentales de la provincia.

La visita al Museo Provincial de Ciudad Real, Museo de Porzuna y Museo de las Ciencias Naturales (Viso del Marqués) permite analizar distintas industrias líticas como la Achelense Superior de Porzuna.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LA ESTRATIGRAFÍA Y DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LA ESTRATIGRAFÍA Y DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

Abordaremos la estratigrafía, paleontología de la provincia de Ciudad Real siguiendo un orden geocronológico de acontecimientos. Finalmente, describiremos los yacimientos minerales más relevantes a nivel provincial.

1. EL PRECÁMBRICO EN CIUDAD REAL

1.1. INTRODUCCIÓN

Hace 800 millones de años comienza la historia geológica de la provincia de Ciudad Real. En las entrañas del mar comienzan a depositarse los pilares de este fragmento de Iberia que es lo que hoy en día conocemos como Ciudad Real. Los estratos más antiguos en la provincia de Ciudad Real son un basamento deformado de finales del Precámbrico y comienzos del Cámbrico depositados en un ambiente marino. En este ambiente marino comienzan a fosilizar seres vivos muy antiguos, muchos de ellos sin equivalencia con ningún grupo de la actualidad. Aunque el registro fósil del Precámbrico es muy escaso, debido a su antigüedad y a los fenómenos de metamorfismo, se está gestando en la zona occidental de la provincia el origen de un rico y variado patrimonio paleontológico en el registro fósil.

1.2. ESTRATIGRAFÍA Y REGISTRO FÓSIL

Los estratos precámbricos se depositaron en la provincia de Ciudad Real en un ambiente marino y constituyen conjuntamente a los estratos del Cámbrico un basamento fuertemente deformado sobre el cual se asientan los materiales posteriores. El origen marino de unos sedimentos que se encuentran hoy en día en el centro de la Península, puede ser difícil de entender por los “no iniciados” en las Ciencias Geológicas. Sin embargo, diferentes ambientes sedimentarios y condiciones climáticas muy diversas serán responsables de la configuración de la actual provincia de Ciudad Real durante su dilatada historia geológica.

El Precámbrico en la provincia de Ciudad Real aflora en su mitad occidental en el núcleo erosionado de los anticlinales, cuando estos no estaban cubiertos de materiales cenozoicos. Los materiales depositados durante este largo periodo son esencialmente pizarras, esquistos y grauvacas coronados por conglomerados y bancos de roca caliza. El Precámbrico aflora fundamentalmente en el sector suroccidental de la provincia y Valle de Alcudia en localidades como Abenójar, Alamillo y Mestanza, entre otras.

Los estratos más antiguos pertenecen al Proterozoico Superior y tienen una edad de cerca de unos 800 millones de años. Son un conjunto de pizarras de seis kilómetros de espesor pertenecientes a la unidad Alcudiense Inferior, denominada así en honor al valle de la Alcudia. La antigüedad de estos estratos conjuntamente a los fenómenos de metamorfismo y a la escasa abundancia en este periodo de animales, con exoesqueleto susceptible de fosilizar, hace que esta unidad carezca prácticamente de contenido fósil. En las calizas de Abenójar, pertenecientes al Alcudiense Inferior, se han encontrado tubos calcáreos que corresponden a los animales con esqueleto más antiguos conocidos y presentes en otros continentes como Asia y Suramérica.

Sobre el Alcudiense Inferior se depositaron los estratos del Alcudiense Superior, conteniendo las primeras asociaciones de fósiles más antiguas de la provincia. Dichos fósiles son icnofósiles, es decir, restos de la actividad de organismos fósiles, concretamente marcas dejadas por organismos primitivos vermiformes (con forma de gusano). Se han encontrado abundantes restos de microfósiles tales como de cianobacterias.

Sobre el Alcudiense Superior se encuentra la unidad Pusiense. Las pizarras de Pusa (descubiertas en La Jara, al suroeste de Navas de Ricomalillo en Toledo) son mundialmente conocidas y permiten estudiar la transición desde el Precámbrico al Cámbrico en Europa, hace cerca de 570 millones de años. Las pizarras de Pusa aparecen en la provincia de Ciudad Real en localidades como Navas de Estena y Fontanarejo donde se han encontrado restos fósiles tales como espículas de poríferos.

2. EL PALEOZOICO EN CIUDAD REAL

Como ya hemos explicado anteriormente, los estratos más antiguos en la provincia de Ciudad Real son un basamento deformado de finales del Precámbrico y comienzos del Cámbrico depositados en un ambiente marino. Las Pizarras del Pusa marcan la transición del Precámbrico al Cámbrico en la provincia de Ciudad Real.

Discordante sobre la unidad anterior aparecen unas unidades depositadas en un ambiente marino epicontinental, afectadas y plegadas por la orogenia hercínica y depositadas desde el Ordovícico al Devónico. Este último aflora en el seno de los sinclinales. El ambiente litoral y de plataforma continental es un lugar ideal para albergar una enorme biodiversidad de seres vivos susceptibles de fosilizar. La Cuarcita Armoricana depositada durante el Ordovícico Inferior constituirá el armazón y nivel-guía de las grandes cadenas montañosas del occidente de la provincia cuando cientos de años más tarde, a finales del Paleozoico, actúen las potentes fuerzas compresivas de la orogenia hercínica.

Una nueva discordancia sobre la serie anterior da lugar a los estratos carboníferos como último depósito paleozoico en la provincia de Ciudad Real. Aparece localmente en municipios como Puertollano. Los sedimentos son terrestres y coinciden con un episodio volcánico que da lugar a la “Pompeya Paleobotánica de Puertollano”.

La provincia de Ciudad Real contiene yacimientos paleontológicos paleozoicos de una gran relevancia para el estudio de la historia geológica europea y los más importantes en España en su género. Ejemplo de estos serían las pizarras del Pusa en Navas de Estena; los trilobites cámbricos de Los Cortijos en Malagón; Las *Capas con tristaní* del Ordovícico Medio en la zona noroccidental de la provincia; los fósiles del Ordovícico Superior de Almadén, Corral de Calatrava y Viso del Marqués; los graptolitos del Silúrico en

Corral de Calatrava; y la “Pompeya Paleobotánica” y los restos de vertebrados carboníferos de Puertollano.

El estudio de los fósiles del Paleozoico Inferior permite analizar y recomponer el pasado geológico y paleoclimático de los terrenos de la actual Península Ibérica que entonces, constituyeron terrenos circundantes del norte del supercontinente Gondwana que colisionaría con el también gigante continental Laurasia para formar, a finales de la Era Primaria, por segunda vez en la historia de la Tierra, una Pangea.

Los estratos y yacimientos fósiles mencionados tienen un gran valor paleontológico y didáctico. Es por ello que deben ser protegidos del expolio existente por parte de coleccionistas privados y deben crearse parques geoturísticos donde puedan ser estudiados en su contexto geológico y con las medidas de protección que se merece tan valioso patrimonio, al igual que se está haciendo en otras provincias españolas y europeas. Para ello, es precisa la toma de conciencia de las administraciones locales y de los ciudadanos hacia este recurso, así como la elaboración de un catálogo de puntos de interés geológico, que permita establecer la creación de rutas geoturísticas que acerquen este patrimonio al público en general y a los propios ciudadrealeños.

2.1. EL CÁMBRICO

Hace 570 millones de años comienza el Cámbrico. Es el primer periodo del Fanerozoico, caracterizado por la abundancia de animales fosilizados por primera vez en el registro fósil. Esta abundancia de fósiles, es debida en parte, a la presencia generalizada en numerosos grupos de seres vivos de un exoesqueleto susceptible de fosilizar —como puede ser una concha calcárea— y a la ausencia en numerosas ocasiones, de procesos metamórficos que eliminarían dicho registro.

El límite entre el Cámbrico y el Precámbrico está, como ya hemos explicado con anterioridad, en las Pizarras del Pusa. El Cámbrico continúa en la provincia de Ciudad Real con las Areniscas del Azorejo (Cordubiense) presente en municipios como Navas de Estena. Esta unidad contiene gran cantidad de icnofósiles (restos de la actividad de organismos fósiles como excavaciones o rastros de paso de animales). Tal es el caso de *Cruziana icnita* fósil producida por los trilobites. Otro icnofósil característico es el género *Astropolichnus*, que consiste en unas oquedades, resultado de la fijación de celentéreos parecidos a las actuales anémonas.

El Cámbrico Inferior está constituido por una alternancia de areniscas, cuarcitas, cuarcitas arenosas, pizarras, conglomerados de grano fino y grauvacas. Colmatando esta serie se encuentra un nivel volcánico, con presencia de rocas volcánicas. Podemos observar este nivel volcánico en localizaciones como “el Colmillo del Diablo” en las cercanías de Fuente el Fresno. El Colmillo del Diablo es, según González Cárdenas (1996:6), *un pequeño sinclinal desarrollado en la orogenia hercínica que constituye el cierre oriental del anticlinal Valdelacasa-los Cortijos*.

En Cortijos de Abajo, cercano a Malagón, hay un yacimiento de excepcional importancia por su antigüedad y contenido paleontológico, finales del Cámbrico Inferior (Bilbiliense), donde los fósiles más característicos son trilobites (Gutiérrez Marco y Rábano, 1999: 34).

El Cámbrico Superior está formado por una serie de conglomerados, cuarcitas, pizarras, pizarras micáceas seguidas de pizarras verdes, calcoesquistos, calizas, pizarras y pizarras con areniscas.

2.2. EL ORDOVÍCICO

2.2.1. Un ambiente sedimentario de plataforma continental

Durante el Ordovícico Inferior el continente Gondwana se encontraba en el Polo Sur sufriendo una intensa glaciación. Los territorios de la Península

Ibérica y por tanto, de la provincia de Ciudad Real, se encontraban bajo el mar formando parte de la plataforma epicontinental de Gondwana en paleolatitudes antárticas, cercanas al Polo Sur. Estos mares eran poco profundos y circundaban Gondwana. Ésta era entonces una enorme masa continental desprovista de vida salvo en sus latitudes más cercanas al paleoecuador. Los artrópodos, provistos de un exoesqueleto, comenzaban a colonizar los ambientes terrestres. Los primitivos peces desprovistos, de mandíbulas, habitaban en latitudes paleoequatoriales. Las primeras formas vegetales comenzaban a colonizar los continentes.

La escasez de formas vegetales en tierra firme incrementaría los procesos erosivos en las masas continentales. Debido a esta intensificación de los procesos erosivos, las plataformas continentales —que son las partes del continente que se encuentran bajo el mar— tuvieron tamaños mucho mayores que en la actualidad. En lo que hoy es el sector occidental de la provincia de Ciudad Real, la plataforma marina tenía una escasa inclinación. A 500 Km. desde la costa sólo había una profundidad de 125 m. La plataforma de Gondwana no sufrió grandes variaciones hasta el Devónico, debido a que se aproximarían a este continente los continentes del norte: Laurentia, Báltica y Avalonia, fragmento escindido de Gondwana, durante la orogenia caledoniana. Los continentes del norte se reunirán finalmente en una masa única continental denominada Laurasia. Posteriormente durante el Carbonífero Superior, Gondwana choca con Laurasia, levantando de las entrañas de los mares los sedimentos depositados en las plataformas marinas de los dos gigantes macrocontinentes. Se formarán entonces grandes cadenas montañosas, dentro del ciclo orogénico conocido como orogenia hercínica.

2.2.2. Estratigrafía y registro fósil

Los estratos ordovícicos aparecen discordantes sobre los materiales cámbricos dando lugar a la denominada discordancia toledánica. Contienen una gran variedad de organismos fósiles. Su génesis, conviene recordar, se produce en un ambiente litoral y de plataforma continental.

El Ordovícico Inferior se caracteriza por los siguientes estratos y contenido fósil que describimos a continuación.

Las Capas Intermedias del Arenigiense Inferior son la unidad más antigua del Ordovícico en la provincia. Se trata de una alternancia de pizarras y cuarcitas que incluyen niveles conglomeráticos. Da lugar a un cambio brusco en la coloración general de las rocas, que pasan a tomar tonos rojizos y purpúreos. El registro fósil se limita a niveles de *Skolithos* deformados por la acusada esquistosidad.

Posteriormente se depositan arenas que dan lugar (por procesos de metamorfismo) a la cuarcita armoricana. La cuarcita armoricana constituye el amazón estructural y nivel-guía de las cadenas montañosas occidentales de Ciudad Real. Estos estratos presentan una gran dureza y resistencia a la erosión, pese a no tener relativamente una gran potencia, y suelen formar parte de las cumbres y zonas más elevadas del relieve. Sobre ellas se depositan las Capas de Marjaliza en los montes de Toledo, denominadas Capas Pochico en Sierra Morena y Almadén constituidas por cuarcitas, arenas y pizarras. Una muestra de estos estratos se puede observar durante la visita al Parque Nacional de Cabañeros en el paraje denominado “Boquerón del río Estena”.

Los fósiles más característicos son los icnofósiles como *Cruziana* debidos a la reptación de los trilobites. En casos puntuales durante el Ordovícico Inferior se encuentran fósiles de braquiópodos en las capas de Marjaliza, como en el caso de la localidad de Navas de Estena.

Durante el Ordovícico Medio se depositan las Capas con Tristani que son una serie de estratos con un prolífico contenido fósil, que deben su nombre al trilobite calimenáceo *Neseuretus tristani*.

Los fósiles contenidos de las capas con Tristani son entre otros:

- Trilobites: (*Neseuretus tristani*, *Isabelinia*, *Asaphellus*...).
- Graptolitos: *Dydymograptus*.
- Moluscos (bivalvos, gasterópodos y cefalópodos como los ortocerátidos).
- Braquiópodos: articulados e inarticulados.
- Equinodermos: crinoideos y ofiuroides, entre otros.
- Briozoos.
- Conodontos: restos fosfatados de cordados primitivos.
- Icnofósiles: *Cruziana*.

Las capas de Tristán dan lugar a una enorme cantidad de yacimientos en la parte occidental de la provincia de Ciudad Real distribuidos en los municipios de Alcoba, Almadén, Almadenejos, Almodóvar del Campo, Almuradiel, Brazatortas, Calzada de Calatrava, Castellar de Santiago, Chillón, Fuencaliente, Luciana, Mestanza, Navalpino, Navas de Estena, Piedrabuena, Porzuna, Pozuelo de Calatrava, Puebla de Don Rodrigo, Puertollano, Retuerta del Bullaque, Santa Cruz de Mudela, Solana del Pino, Torre de Juan Abad, Torrenueva, Villamanrique, Villanueva de San Carlos y Viso del Marqués.⁷

El Ordovícico Superior presenta también una gran cantidad de fósiles en el sector occidental de la provincia. En la siguiente tabla se exponen algunos de ellos y la localidad donde se ubican los yacimientos siguiendo un orden geocronológico de los principales estratos. Para un conocimiento más exhaustivo de la estratigrafía del Ordovícico, consúltese la columna estratigráfica que adjuntamos de dicho periodo basada en la propuesta por Hamman.

⁷ Adaptado de: Gutiérrez Marco, J.C. y Rábano, I. (1999). Fósiles del Neoproterozoico y Paleozoico Inferior de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano (Coords.). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha*. (pp. 25-50). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha.

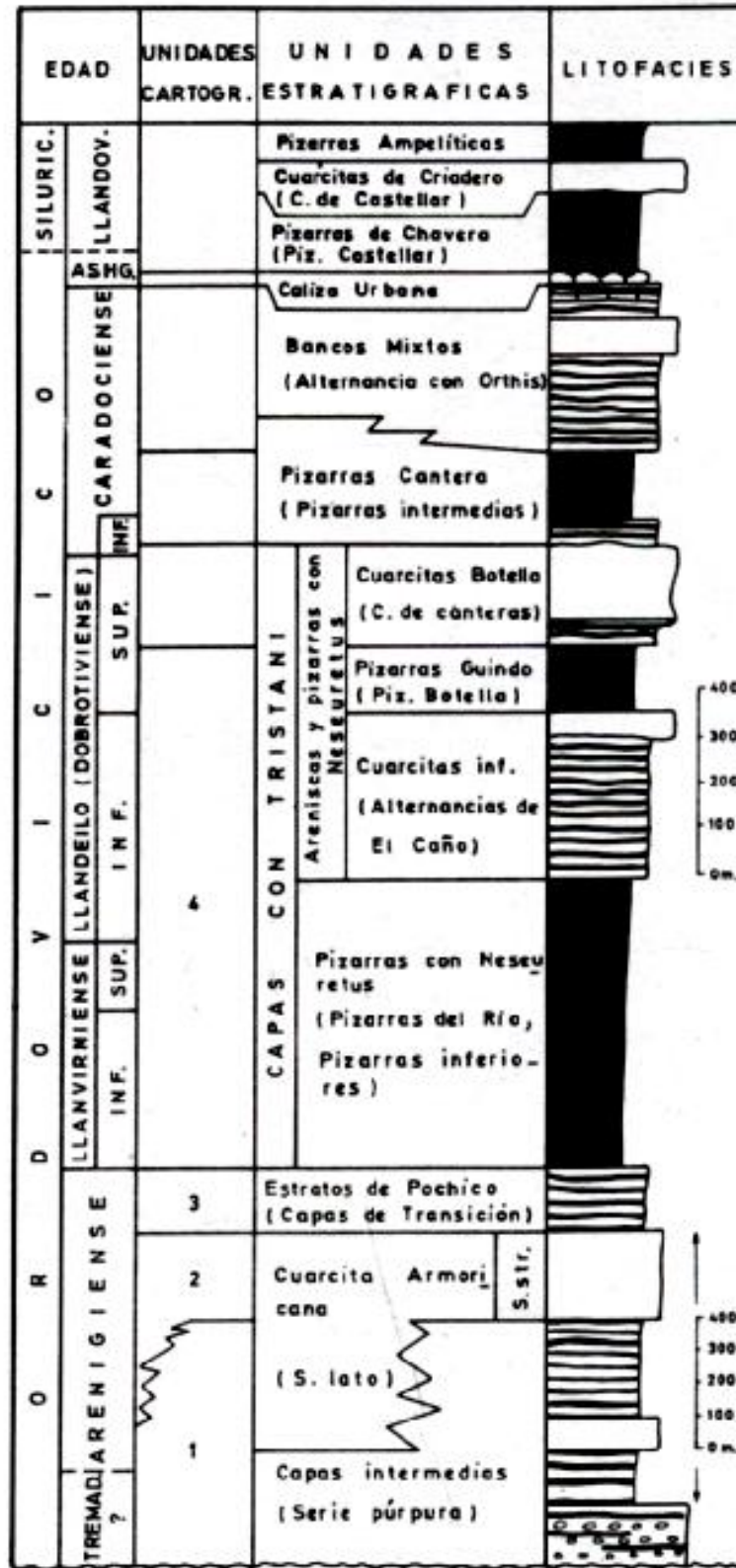


Figura 5. Columna estratigráfica del Ordovícico para los montes de Ciudad Real propuesta por Hamman. Cortesía de Instituto Geológico y Minero de España

Estrato	Fósiles	Localidad.
Pizarras Cantera (Pizarras azuladas y verdosas)	Trilobites: <i>Calymenella</i> ,... Cefalópodos: Ortocerátidos Conodontos Briozoos Equinodermos	Corral de Calatrava Viso del Marqués
Bancos Mixtos (Cuarcitas y arenas)	Braquiópodos Briozoos Trilobites Equinodermos	Alamillo, Almadén, Almadenejos, Almodóvar del Campo, Brazatortas, Calzada de Calatrava, Chillón, Porzuna, Pozuelo de Calatrava, Retuerta del Bullaque, San Benito, Solana del Pino, Berrinches, Torrenueva, Villamanrique, Villanueva de San Carlos, Viso del Marqués.
Caliza Urbana (Capa de calizas de poca potencia)	Abundan los conodontos También trilobites, briozoos, espículas de esponjas, braquiópodos...	Alamillo, Almuradiel, Brazatotas, Chillón, Corral de Calatrava, Fontanosas, Huertezuelas, , Villanueva de San Carlos, Viso del Marqués
Formación Guadalija / Pizarras Chavera	Icnofósiles	
Primeros niveles de la Cuarcita de Criadero	Braquiópodos (Fauna de Hirnantia: <i>Hirnantia sagittifera</i>)	Zona de Almadén

Tabla 4. Principales estratos y fósiles del Ordovícico Superior⁸

2.3. EL SILÚRICO

El paso del Ordovícico al Silúrico se sitúa en una formación de cuarcitas conocida entre otros nombres como cuarcita de criadero y que es la formación geológica donde se ubican los yacimientos minerales de mercurio de Almadén, que son los más importantes del mundo. Durante este periodo se registra una actividad volcánica en la región que fue la causante de la formación del mercurio.

⁸ Adaptado de: Gutiérrez Marco, J.C. Y Rábano, I. (1999). Fósiles del Neoproterozoico y Paleozoico Inferior de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano (Coords.) *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología.* Castilla-La Mancha (pp. 25-50). Toledo: Junta de Comunidades.

La parte superior de la cuarcita de criadero contiene graptolitos en las localidades de Almadén y Corral de Calatrava, del Llandovery Inferior y Medio como es el caso del género *Monograptus*. El registro fósil del Llandovery Superior y Wenlock inferior es rico en graptolitos en las regiones de Almadén y sus minas y en Corral de Calatrava. Las pizarras que preceden a la cuarcita de criadero contienen los graptolitos y fósiles silúricos más antiguos.

Los graptolitos eran organismos coloniales que no presentan equivalentes con los actuales. Son fósiles-guía del Ordovícico y el Silúrico. Sus rabdosomas poseen un característico color blanco sobre las pizarras negras en las cuales fosilizan, de ahí su nombre de graptolitos que significa “piedra escrita”.

Las pizarras graptolíticas silúricas descritas anteriormente contienen además de graptolitos, otros fósiles como braquiópodos, bivalvos, cefalópodos, conodontos y trilobites. Durante el Silúrico estos seres vivos se desarrollaron en un ambiente marino de plataforma continental.

2.3.1. La cuarcita de criadero y los yacimientos de mercurio de Almadén

Hace 430 millones de años, a comienzos del Silúrico, los territorios ocupados actualmente por Almadén eran una plataforma continental de poca profundidad donde se estaban depositando arenas. De todos es sabido el brillo de la arena en un día de playa. Dicho brillo se debe a la presencia de cuarzo. Las arenas de la plataforma continental sufrirían posteriormente durante la orogenia hercínica metamorfismo, quedando transformadas en cuarcitas —las denominadas cuarcitas de criadero—. Posteriormente la orogenia hercínica actuó también plegando estos materiales y fracturándolos. Los estratos —prácticamente verticales en la villa de Almadén— dan una buena muestra de ello.

A la par de este depósito sedimentario de las arenas en la zona se produjo una activación del vulcanismo. Era un vulcanismo profundo con un magma que durante su fase hidrotermal arrastró el mercurio combinándolo con el azufre presente en el propio magma y en los sedimentos marinos, dando lugar al sulfuro de mercurio conocido como cinabrio, que es la mena más importante de mercurio.

Las arcillas próximas —al ser impermeables— no contienen cinabrio. Su posterior diagénesis y metamorfismo originaría pizarras y esquistos.

La cuarcita de criadero del yacimiento de Almadén contiene la mayor envergadura de cinabrio conocida en el mundo, ha producido la tercera parte del mercurio consumido del ser humano. Existen otros yacimientos en la zona de menor importancia, como son El Entredicho, Las Cuevas, Concepción Vieja y Concepción Nueva, siendo el cinabrio siempre la principal mena y presentándose el mercurio de forma aprovechable en contadas veces como elemento nativo. La pirita es otro mineral del grupo de los sulfuros que se presenta en la zona, pero su explotación carece de rentabilidad. Durante la fase de consolidación magmática hidrotermal se produjeron otros minerales como dolomita, barita y cuarzo que acompañan a veces al cinabrio.

2.3.2. La minería del mercurio en Almadén a lo largo de la historia

La primera constancia por escrito de la explotación de los yacimientos mineros de Almadén se debe a Teofrasto en el siglo IV a. C. El concepto de explotación intensiva llegaría años después con el Imperio Romano en el siglo II a.C. Sería en este periodo cuando se crearon las infraestructuras adecuadas para su correcta distribución y comercialización. El bermellón que se extraía del cinabrio, era un pigmento muy apreciado en Roma llegando a ser un producto de lujo. Era usado para impregnar el cuerpo de los vencedores circenses. En fiestas religiosas se untaba con el bermellón el rostro de la estatua de Júpiter. También se utilizaba como producto de tocador para las damas del Imperio y en la escritura de libros. La elaboración del bermellón se realizaba en Roma en las factorías anexas al Foro Romano situadas entre el templo de Flora y

Quirino. Este pigmento se usa poco en la pintura moderna ya que tiene el inconveniente de ennegrecer con el tiempo.

Durante el periodo de dominación árabe se explotaron los yacimientos de Cinabrio de la comarca de Almadén llegando a trabajar más de un millar de obreros en los distintos procesos relacionados con la extracción del mineral. En esta época se construyó un Castillo-Fortaleza para la defensa de sus minas. Se le denominó "Hins-Almadén" o Fuerte de la Mina. Hoy en día sólo se conserva de él, parte de las murallas y una torre construida con posterioridad

Tras la conquista cristiana en el siglo XII de estos territorios pasan a ser propiedad de distintas Ordenes Militares, como es el caso la Orden de Calatrava. En 1521 la mina es arrendada a los banqueros Függer como aval de los adelantos monetarios realizados por el emperador Carlos V para financiar su elección imperial y las distintas contiendas militares que estaba llevando a cabo.

El sevillano Bartolomé Medina desarrolla un método para amalgamar en frío la plata extraída del continente americano utilizando el mercurio. Se produce entonces una reactivación de la minería en la comarca de Almadén llegando a incorporar galeotes al trabajo de minero.

En 1633 Lope Saavedra Barba, un médico de Huancavelica (Perú), tuvo la idea de transformar un procedimiento de laboratorio en un horno industrial. Una década después, Juan Alonso de Bustamante, perfeccionó esta idea y construyó los primeros hornos de aludeles de Almadén. Se conocen con el nombre de Hornos de Bustamante y se conservan en la localidad de Almadén. En la localidad de Almadenejos había otros hornos de aludeles, pero en la actualidad, el edificio se encuentra en ruinas. Los aludeles son caños de barro cocidos, semejantes a una olla sin fondo, que enchufados con otros en fila, permiten condensar los vapores de mercurio producidos por la calcinación del mineral del azogue.

En el siglo XVI el mercurio comienza a tener nuevas aplicaciones acordes a los descubrimientos científicos de la época. El controvertido médico iatroquímico Paracelso, emplea el mercurio para el tratamiento de la Sífilis .El mercurio tiene en los siglos siguientes innumerables aplicaciones, por ejemplo, Torricelli lo utiliza en su barómetro y Fahrenheit en el termómetro.

Las condiciones de trabajo en la mina son duras en estos siglos, especialmente para los presos que tenían que realizar trabajos forzados en ellas. En 1754 a la vez que la Cárcel de Forzados se construye la Galería de forzados. El objetivo de esta construcción era la conducción de los presos a la Mina evitando así las posibles fugas de los mismos durante el recorrido. Actualmente la galería se puede visitar partiendo de la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén (antigua ubicación de la Cárcel de Forzados) llegando al Torno de Castro (pozo más oriental de la Mina de Almadén) tras recorrer gran parte del subsuelo de la localidad.

Tras la independencia de las colonias americanas disminuye drásticamente la producción. En 1835 la Banca Rothschild controlará la comercialización del mercurio de la comarca de Almadén hasta que en 1921 las minas vuelvan a ser propiedad de La Hacienda Española. La Segunda guerra mundial provocó una reactivación de la minería llegando a una plantilla de dos mil trabajadores. Desde esos años, la baja demanda del mercurio ha supuesto una crisis en el sector minero en la zona, que se ha traducido en una pérdida de población de la Comarca de Almadén, acentuada por la escasa tradición empresarial de la zona, que ha estado ligada desde antaño de forma casi exclusiva a la explotación minera.

2.3.3. Las cuarcitas del Silúrico en la comarca manchega

Estos materiales formados ya hace 400 millones de años fueron plegados debido a los esfuerzos compresivos de la orogenia hercínica. Constituyen el zócalo o basamento sobre el cual se asientan los estratos depositados en el Mesozoico y Cenozoico. Afloran en determinados puntos

formando cerros y lomas donde muchas veces se encuentran ubicados molinos de viento, como es el caso de las localidades de Herencia y Alcázar de San Juan.

Las cuarcitas son rocas metamórficas formadas por efecto de presiones y temperaturas elevadas sobre un depósito de arenas. Así pues, las areniscas —rocas sedimentarias formadas por acúmulos de arenas— se transforman en cuarcitas debido a los efectos del metamorfismo. Conjuntamente a estas cuarcitas, los estratos silúricos suelen presentar capas de calcosquistos en ciertos afloramientos. Esta alternancia de cuarcitas y calcosquistos se observa perfectamente en la cantera existente en el cerro de San Antón en Alcázar de San Juan. La procedencia de estos calcosquistos, tiene su origen en los depósitos de materiales carbonatados con impurezas arcillosas que fueron posteriormente metamorfozados. Las cuarcitas, al tener su origen en arenas, pueden conservar en el techo de sus estratos, estructuras sedimentarias como es el caso de ripples.

2.4. EL PALEOZOICO INFERIOR Y CABAÑEROS: EL BOQUERÓN DEL ESTENA COMO EJEMPLO DE RUTA GEOLÓGICA DIDÁCTICA

2.4.1. Introducción

El Parque Nacional de Cabañeros fue creado en 1995. Se modificaron afortunadamente entonces los planes iniciales que pretendían crear en sus territorios el campo de tiro para aviación militar de mayor extensión de Europa. Comprende una extensión de 390 km² en el norte de la provincia de Ciudad Real y sur de la provincia de Toledo, integrado en el sistema orográfico de Los Montes de Toledo. Su territorio abarca los municipios de Navas de Estena, Retuerta del Bullaque, Horcajo de los Montes y Alcoba de los Montes pertenecientes a la provincia de Ciudad Real y Los Navalucillos y Hontanar pertenecientes a la provincia de Toledo. El Parque toma su nombre de las cabañas o chozos tradicionales que han venido siendo utilizadas hasta mediados del siglo pasado en el entorno natural.

El Parque Nacional de Cabañeros es una muestra representativa del bosque mediterráneo. Su vegetación constituye un bosque y matorral silicícola

mediterráneo. Sus suelos son ácidos al estar condicionados por un sustrato geológico formado mayoritariamente por cuarcitas y pizarras. En sus cumbres montañosas conviven una vegetación de encinas, alcornoques, jaras y rebollos. En la raña se desarrolla un paisaje adhesionado de encinas. El Parque conserva en sus umbrías una vegetación relictiva de bosque atlántico constituida por tejos, madroños, abedules, castaños y fresnos, entre otras especies. La fauna rica en aves y grandes mamíferos —muchos de ellos protegidos y de un alto valor cinegético— como es el caso de los ciervos, hace que este Parque tenga una gran relevancia ecológica.

2.4.2. Sustrato geológico

El Parque Nacional de Cabañeros está situado en la Zona Centroibérica del Macizo Hespérico (unidad formada por estratos precámbricos y paleozoicos que aflora en la parte occidental de la Península Ibérica).

Según Gutiérrez Marco, Rábano y San José Lancha (1997:57): “La totalidad de los materiales geológicos que afloran en el Parque Nacional son rocas sedimentarias, de origen esencialmente detrítico, de las cuales las correspondientes al basamento antiguo presentan un metamorfismo regional de bajo grado o de muy bajo grado que, sin embargo, no oblitera sus características sedimentarias”.

Los estratos precámbricos y de comienzos del Paleozoico Inferior se formaron en un ambiente marino o litoral constituyendo un zócalo con una antigüedad comprendida entre los 570-450 millones de años. Discordante con este basamento se depositaron una cobertura de pedrizas y rañas en el sector suroriental del Parque a lo largo de finales del Terciario y Cuaternario, debido a las crisis climáticas acaecidas durante estos periodos.

Los estratos del Silúrico y del Paleozoico Superior no afloran en Cabañeros. Algunas publicaciones sostienen la presencia de estratos silúricos y devónicos en sectores del Parque. Sin embargo, estos estratos —que con toda probabilidad se depositaron en el entorno— fueron eliminados a lo largo de la historia geológica del Parque por los fenómenos erosivos. Si a esto

unimos la particular geometría de los pliegues paleozoicos, se imposibilita el reconocimiento de estos estratos en el parque.

Los depósitos mesozoicos no afloran en Cabañeros constituyendo una laguna estratigráfica al igual que en toda la mitad occidental de la provincia de Ciudad Real. En esta provincia quedan relegados a la Comarca del Campo de Montiel y a la zona nororiental del Campo de San Juan.

El sustrato paleozoico de Cabañeros se encuentra plegado debido a la potente acción de la orogenia hercínica o varística que actuó hace 300 millones de años. Durante los plegamientos alpinos desarrollados en la Era Terciaria tan sólo se reactivaron las antiguas fracturas hercínicas.

2.4.3. Historia geológica

Hace 570 millones de años durante finales del Precámbrico y Cámbrico el territorio del actual Parque Nacional de Cabañeros se encontraba bajo el mar. En esta época se produjo un depósito de limos y arcillas procedentes de la erosión realizada por los cursos fluviales, en la plataforma de un antiguo continente precámbrico emergido, del cual no existen afloramientos en la zona actualmente. La compactación de los limos y arcillas —debido a los incrementos de presión y temperatura— dio lugar a las actuales pizarras de la formación Pusa que marca el tránsito del Precámbrico al Cámbrico Inferior.

Durante el Cámbrico Inferior hace 550 millones de años se depositan los estratos conocidos como Areniscas del Azorejo. El depósito inicial de arenas producido por los avances de la línea de costa, tras procesos diagenéticos, dio lugar a las areniscas.

En el Cámbrico Medio, la cuenca sedimentaria es plegada y aflora por encima del nivel del mar, quedando expuesta por primera vez en su historia geológica a la acción de los agentes geológicos externos.

Los estratos ordovícicos se presentan discordantes sobre los materiales cámbricos. A lo largo del Ordovícico Inferior y Medio se produce una transgresión marina, de tal suerte que los territorios del actual Parque vuelven a estar bajo el mar, donde se producen depósitos sedimentarios de gran importancia que evidencian una vez más la relevancia del pasado marino del Parque Nacional de Cabañeros.

Esta serie sedimentaria comienza con un depósito de arenas y conglomerados en el Ordovícico Inferior. Continúa con el depósito de areniscas, cuarcitas y limonitas conocido como Capas Intermedias. En el Ordovícico Inferior se deposita también la Cuarcita Armoricana que constituye el armazón estructural de los Montes de Toledo. El depósito sedimentario del Ordovícico Inferior acaba con las Capas de Marjaliza (cuarcitas, areniscas y pizarras). Durante el Ordovícico Medio se depositan las Pizarras de Navas de Estena que poseen un contenido fósil de gran relevancia.

A finales del Carbonífero, hace trescientos millones de años, se produce la Orogenia Hercínica o Varística que supone el levantamiento de la cuenca sedimentaria, su consecuente plegamiento y el fin de las transgresiones marinas, con lo que el Parque no volverá a ser invadido por el mar. La estructura geológica de Cabañeros está condicionada por los plegamientos acaecidos durante esta orogenia.

Tal y como señalamos con anterioridad no existen depósitos sedimentarios mesozoicos en el Parque, constituyendo la Era Secundaria una laguna estratigráfica.

La orogenia alpina desarrollada durante el Terciario reactivará antiguas fracturas hercínicas. El relieve de Cabañeros en la actualidad es de tipo apalachense donde se resaltan los materiales más consistentes sobre los más deleznable, formando alineaciones montañosas paralelas de escasa variación altitudinal.

La erosión plio-pleistocena por gelifracción da lugar a la fracturación de bloques y cantos cuarcíticos de tamaño heterogéneo que fueron transportados por los cursos torrenciales en condiciones de aridez, siendo depositados en las depresiones y constituyendo lo que se conoce con el nombre de “raña”, que forma parajes pedregosos llanos, hoy adhesionados, de espectacular belleza en el Parque. Los procesos de gelifracción en condiciones periglaciares originarán igualmente pedrizas en los distintos puntos montañosos del Parque Nacional.

Posteriormente tiene lugar el encajamiento y consolidación de la actual red fluvial, dando lugar al relieve de Cabañeros tal y como lo conocemos hoy en día.

2.4.4. Ruta geológica por el Boquerón del Estena

En las cercanías de Navas de Estena se puede realizar una ruta geológica de gran interés observando estratos y fósiles del Paleozoico Inferior. El Arroyo del Chorrillo confluye con el río Estena, que forma un valle encajado en la zona, formando el paraje denominado “Boquerón del Estena”. Éste consiste en la unión o confluencia de los dos valles fluviales. Un lugar donde hay una vegetación atlántica relictas que convive con las coscojas y jarales característicos de un bosque mediterráneo de suelos ácidos.

Para realizar la ruta geológica por el “Boquerón del Estena” es conveniente solicitar la visita guiada en el teléfono de información general del Parque Nacional. Esta ruta geológica ofrece la posibilidad de contemplar in situ los estratos e icnofósiles más representativos desde comienzos del Cámbrico hace 570 millones de años hasta el Ordovícico Medio. Esta ruta geológica es igualmente uno de los mejores emplazamientos de Europa para la observación de la discordancia toledánica que separa los materiales ordovícicos de los estratos cámbricos depositados con anterioridad.

Durante la ruta geológica por el “Boquerón del Estena” se pueden ver una serie continua de afloramientos de estratos e icnofósiles siguiendo un orden cronológico de acontecimientos geológicos, desde los estratos más

modernos datados —pertenecientes al Ordovícico Medio— hasta llegar a los estratos más antiguos del Cámbrico Inferior.

La visita guiada comienza al entrar al Parque partiendo de la localidad de Navas de Estena. En este punto podemos observar las denominadas Pizarras de Navas de Estena del Ordovícico Medio. Estas rocas oscuras tienen un gran contenido fosilífero.

Las Pizarras de Navas de Estena (Ordovícico Medio) están constituidas por pizarras y lutitas arcillosas masivas de gran espesor y muy fosilíferas con la intercalación de un delgado horizonte de hierro sedimentario cerca de su base. Contienen más de doscientas cincuenta especies de trilobites, graptolitos, moluscos, braquiópodos equinodermos, briozoos, ostrácodos y más de cien especies de microfósiles orgánicos, muchos de ellos mal fosilizados, consecuencia del metamorfismo regional sobre de las pizarras. Los tipos de trilobites más abundantes en este estrato son los calymenáceos, como es el caso del género *Neseuretus*. Su especie *Neseuretus tristani* da también el nombre de Capas de Tristani a los materiales del Ordovícico como las Pizarras de Navas de Estena. Otros trilobites como los asáfidos (*Isabelinia*, *Asaphellus*), los queirúridos (*Placoparia*) o los ilénidos (*Ectillaenus giganteus*) están presentes en este estrato. La abundancia de trilobites fósiles en estas capas se debe en parte, a que estos animales poseían un exoesqueleto susceptible de fosilizar y que además, sufría periódicas mudas a lo largo del ciclo vital de estos organismos.

Entre los braquiópodos predominan los órtidos, con una costulación radial prominente en los moldes externos de sus valvas. Los equinodermos, como los cistoideos diplopóridos y numerosos bivalvos, habitaban en el fondo de los mares ordovícicos del actual Parque de Cabañeros, mientras los graptolitos como —*Didymograptus* con su característica forma de diapasón— formaban colonias plantónicas.

Al avanzar en nuestro recorrido, divisaremos las Capas de Marjaliza con sus bandos cuarcíticos. Un poco más adelante, llegamos a la confluencia del arroyo de Chorrillo con el río Estena en el paraje del *Boquerón*, desde donde

podemos observar las potentes capas de la Cuarcita Armoricana que constituyen el armazón estructural de los Montes de Toledo y su nivel-guía por excelencia.

A escasos metros encontramos en nuestro recorrido dos formaciones columnares denominadas las *Torres del Estena* que constituyen una de las imágenes emblemáticas del Parque. Éstas son los vestigios de una antigua falla de dirección sureste-nordeste. Geológicamente están constituidas por un tipo de roca denominada milonita, que es característica del dinamometamorfismo o metamorfismo de presión. Las milonitas son un tipo de rocas metamórficas cataclásticas que se forman fundamentalmente debido a los incrementos de presión que ocurren debido a la fricción entre los dos labios de una falla, siendo frecuente los fenómenos de brechificación de la roca (en este caso cuarcita). En este punto, se observan brechas con impregnaciones de minerales de hierro y manganeso.

La presencia de ripples en las inmediaciones demuestra que el depósito inicial de arenas —que dio lugar mediante fenómenos metamórficos a las cuarcitas— tuvo lugar en un ambiente marino.

Con la ayuda del guía observaremos in situ algunos icnofósiles o restos de la actividad de organismos fósiles. Tal es el caso de *Cruziana*, icnita producida por el rastro de los trilobites y unas perforaciones en la roca denominadas *Skolithos*, producidas por animales que construían formaciones tubulares en los fondos marinos.

Tras atravesar el río Estena, llegamos a las Capas Intermedias del Arenig Inferior, la unidad más antigua del Ordovícico en la región con estratos de color predominantemente rojizo, formados por pizarras y cuarcitas e incluyendo niveles de conglomerados. En los alrededores, se observan mineralizaciones de pirolusita, con aspecto arborescente, que los no iniciados a las Ciencias Geológicas suelen confundir con helechos fósiles.

Podemos observar un poco más adelante la discordancia toledánica. Se trata de una discordancia angular entre las series sedimentarias del Ordovícico

Inferior, dentro de las cuales están las Capas Intermedias, y las Areniscas del Azorejo cámbricas. La concordancia o paralelismo entre los estratos ordovícicos y cámbricos es truncada en este punto. La discordancia toledánica es característica de las distintas regiones del globo que formaron parte de la plataforma marina del supercontinente Gondwana.

Con las Areniscas del Azorejo (Cámbrico Inferior) terminamos nuestro recorrido guiado por el Parque llegando a un coto privado de caza. El vallado de esta finca nos impide acceder a La Formación Pusa.

Las Areniscas del Azorejo se formaron en un ambiente marino somero como lo evidencia la presencia de ripple-marks. Son areniscas cuarcíticas pardoamarillentas alternando con lutitas y limolitas. La icnita fósil más característica es el *Astropolichnus hispanicus*, que es la huella de anclaje de un organismo análogo a las actuales anémonas de terrenos arenosos. La presencia de este icnofósil permite delimitar el piso Ovetiense, donde ya aparecen los primeros trilobites en el registro fósil. Debajo se encuentra el piso Cordubiense, formado por la parte inferior de las Areniscas de Azorejo y la formación Pusa. Hay también constancia de huellas bilobuladas de artrópodos de pequeño tamaño tales como pistas (*Cruziana*) o marcas de reposo (*Rusophycus*). Pequeños tubos de *Skolithos* y otros numerosos icnofósiles completan el registro icnológico de las Areniscas de Azorejo.

Recapitulando el recorrido, analizaremos el ambiente geológico en el que se depositaron los estratos. El sustrato anteordovícico de las Pizarras del Pusa y Areniscas del Azorejo del Cámbrico Inferior se depositan en un ambiente marino. Esta serie es basculada y plegada produciéndose una regresión marina y la consecuente erosión. Una nueva transgresión marina ocurre desde el depósito de las Capas intermedias de ambiente continental a las Capas de Marjaliza y Pizarras de Navas de Estena de ambiente marino, pasando por la Cuarcita Armoricana de ambiente litoral.

2.5. EL DEVÓNICO

El Devónico aflora en la provincia de Ciudad Real en la comarca de Almadén y Sierra Morena. Su origen son sedimentos marinos, depositados en un mar somero de plataforma continental. Dicho mar sería con toda probabilidad una prolongación del Océano Rheico que separaba al continente Gondwana del continente Euramericano que estaba situado en paleolatitudes más nórdicas. Destaca en él la presencia de un vulcanismo submarino. Posteriormente, los continentes situados al Norte colisionaron formando el supercontinente Laurasia. La colisión posterior de los dos gigantes Laurasia y Gondwana produjo la desaparición del Océano Rheico y del Océano de Japeto formando una única masa continental denominada Pangea II. Los territorios de la actual Península Ibérica fueron plegados como consecuencia de las colisiones acaecidas durante la Orogenia Hercínica y formaron la Cordillera Hercínica o Varística durante el Carbonífero y Pérmico.

En este ambiente de mar epicontinental, prolongación del Océano Rheico durante el Devónico, habitaban una gran cantidad de organismos marinos, de los que han fosilizado preferentemente aquellos que poseían una concha calcárea o fosfatada.

El grupo de fósiles más representativo del Devónico en la provincia de Ciudad Real es el de los braquiópodos coincidiendo con el periodo de máxima biodiversidad alcanzada por este tipo de organismos a lo largo de la historia de la Tierra, como es el caso de *Paraspirifer chillonensis*, cuya especie toma el nombre de la localidad ciudarealeña de Chillón.

Los braquiópodos poseen una concha formada por dos mitades al igual que los bivalvos, motivo de confusión en las clasificaciones primigenias. Los bivalvos poseen las dos mitades de concha, de forma que son la imagen especular, la una de la otra, creciendo desde la parte dorsal del cuerpo hacia los flancos derecho e izquierdo. Por el contrario, los braquiópodos poseen dos valvas una branquial o ventral y otra dorsal o peduncular, que crecen a partir del extremo posterior del cuerpo hacia delante.

Junto a los braquiópodos hay también restos de bivalvos (*Avicula*, *Carydium...*), cefalópodos (*Falcitornoceras falciculum*), crinoideos, trilobites (*Protocanthina*), briozoos, corales (*Acervularia*) y restos de primitivos cordados.

Los organismos con concha en algunos afloramientos forman lumaquelas, rocas cuya composición está constituida preferentemente por restos de conchas. A este ambiente marino le sucederán durante el Carbonífero superior y Pérmico depósitos en ambiente continental.

El principal núcleo de afloramientos de fósiles devónicos se encuentra en la comarca de Almadén con yacimientos en las Calizas del Enjambradero, Chillón, Almadén y en la zona de Guadalmez, entre otros. Hay otra serie de yacimientos devónicos en Sierra Morena entre Santa Cruz de Mudela y Almedina en la unidad constituida por arenas denominada *Estratos San Pablo*, según Pardo Alonso (1984). Esta zona está relativamente poco estudiada y puede haber yacimientos potenciales de gran interés.

2.6. EL CARBONÍFERO

El Carbonífero aflora en la provincia de Ciudad Real en Puertollano, Guadalmez y Sierra Morena. Se presenta discordante con los estratos precedentes y se genera en un ambiente continental, asociado muchas veces a la presencia de cuencas sedimentarias. Toma su nombre de los importantes episodios de formación de carbón que ocurrieron en este periodo de la historia de la Tierra.

Puertollano alberga los mayores yacimientos de carbón en la provincia ocupando una extensión de treinta kilómetros cuadrados en la cubeta que delimita el valle del río Ojailén. Su descubrimiento fue casual: unos ingenieros de minas que estaban estudiando el Valle de Alcuñía, se percataron de la presencia de fósiles vegetales carboníferos en rocas extraídas por el pozo de una noria. El carbón de Puertollano es de mala calidad y su demanda ha estado muchas veces en momentos históricos concretos como la Primera

Guerra Mundial. Hoy en día, los distintos tratamientos de mejora, así como un minucioso proceso de lavado para eliminar cenizas volcánicas, que está realizando la empresa ENCASUR, hacen rentable su extracción teniendo que competir en condiciones de desigualdad con otras regiones del globo donde lamentablemente la mano de obra es mucho más barata. La mina presenta sin embargo, aspectos positivos como una gran cantidad de carbón, regularidad de las capas, ausencia de grisú y polvo de carbón. El carbón de Puertollano es una hulla sub-bituminosa con alto contenido en cenizas y moderado en azufre. Su poder calorífico es mediano. Se estima que quedan por explotar más de sesenta millones de toneladas de carbón sin incluir el que se encuentra bajo el núcleo urbano. La producción ha sido destinada en los últimos tiempos a abastecer centrales térmicas con el fin de producir electricidad.

El yacimiento de Puertollano cobra una excepcional importancia debido a la presencia de una flora que, al ser sepultada por cenizas volcánicas, se preservó en unas condiciones excepcionales. En la cuenca carbonífera de Puertollano también se han encontrado restos de vertebrados fósiles del Carbonífero Superior. Su estudio detallado, debido a su gran relevancia será objeto del siguiente epígrafe.

Hay otro yacimiento del Carbonífero, esta vez del piso Namuriense Inferior en la provincia de Ciudad Real. Está situado en Guadalmez y presenta varias especies fósiles de *Sphenopteris* y una especie de *Sphenophyllum*. La flora Namuriense de Sierra Morena debe seguir estudiándose para un análisis más pormenorizado de la misma (Wagner, 1999: 77).

La formación de una cuenca carbonífera, obedece a un proceso cíclico denominado ciclotema. En un primer momento, en una cuenca lacustre o deltaica se depositan materiales finos como limos y arcillas. La cuenca se va colmatando y se desarrolla sobre ella una vegetación pantanosa. Durante el Carbonífero, esta vegetación estaba compuesta de formaciones arbóreas tipo helecho. Consecuencia del peso de los materiales sedimentados, la cuenca se hunde por subsidencia dejando enterrados los restos vegetales, que darán lugar al carbón, por una serie detrítica de arenas y gravas que se ordena de

forma granodecreciente. El proceso se repite cíclicamente volviendo a depositarse limos y arcillas y a instalarse una nueva vegetación pantanosa, que con posterioridad volverá a quedar sepultada y convertida en carbón debido a una nueva subsidencia de la cuenca. Los materiales depositados, como las arcillas y materiales orgánicos procedentes de la vegetación, debido al incremento de temperatura y presión de procesos diagenéticos sedimentarios quedan transformados en pizarras y carbón respectivamente. Las cuencas pueden ser límnicas o parálicas. En las cuencas límnicas debido a su ambiente lacustre no hay fósiles marinos. Estos, por el contrario, sí están presentes en las cuencas parálicas asociadas a ambientes deltaicos.

2.6.1. La “Pompeya” paleobotánica de Puertollano

En Puertollano se encuentra un yacimiento fósil del Carbonífero de gran relevancia a nivel mundial, donde las distintitas especies vegetales han sido preservadas excepcionalmente, con muy poco deterioro, debido a los fenómenos de emisión de cenizas volcánicas sobre la vegetación palustre al estilo de la ciudad romana de Pompeya a las faldas del Vesubio. La emisión de cenizas volcánicas preservó en unas condiciones excepcionales esta turbera ubicada en una zona pantanosa húmeda. La colección de fósiles vegetales carboníferos más importante de este yacimiento se expone en el Jardín Botánico de Córdoba aunque el Museo Provincial de Ciudad Real posee una muestra representativa de este yacimiento. Proceden en su gran mayoría de la mina a cielo abierto “Emma”, explotada por los mineros de la Empresa Nacional Carbonífera del Sur (ENCASUR) y tras su estudio, se publicó un análisis descriptivo de la misma por Wagner en 1985.

Se trata de estratos carboníferos pertenecientes al piso Estefaniense C del yacimiento hullero de Puertollano ubicados en la en la capa III de carbón en dos de sus niveles con cenizas volcánicas.

El estudio fósil delata una climatología húmeda a finales del Carbonífero cuando ya en el actual continente europeo en aquella época correspondían climas más secos.

Entre las especies vegetales destaca por su importancia el género *Omphalophloios*, como *O. puertollanense* una de las licófitas más representativas de este yacimiento. *Omphalophloios* era un género que no se conocía bien hasta ser estudiado en Puertollano, debido a las especiales condiciones de conservación de este yacimiento, ya que sufre una degradación muy rápida de sus tejidos que lo hace muy difícil de identificar taxonómicamente. Era éste, sin embargo, un género muy extendido por todas las cuencas pantanosas del Carbonífero.

Otros géneros de la cuenca de Puertollano a modo de ejemplo se incluyen en la siguiente relación ordenada según una clasificación taxonómica.

DIVISIÓN PTERIDOFITAS.

Dieron lugar a los grandes depósitos de carbón del carbonífero. Dentro de esta división cobran especial relevancia las siguientes clases:

CLASE LICOPODIOS.

Pertenecen a este grupo un conjunto de plantas de porte arbóreo que podían alcanzar incluso treinta metros de altura y que se desarrollaron desde el Devónico al Pérmico. Suelen fosilizar bien las zonas de inserción de las ramas en el tronco. Muchos fósiles son, por lo tanto, restos de estas zonas de inserción.

Ejemplo: *Sigillaria*, *Lepidostrobophyllum*, *Omphalophloios*.

CLASE EQUISETOS.

Emparentados evolutivamente con los equisetos actuales, podían tener un porte arbóreo que alcanzara la treintena de metros. Poseían además abundantes y abultados rizomas.

Ejemplo: *Calamites* (*Cola de caballo gigante*), *Asterophyllites*.

CLASE FILICINOS.

Representan a los helechos arborescentes de las regiones pantanosas del Carbonífero. Las hojas de estos helechos eran análogas a las de los actuales.

Ejemplo: *Pecopteris*, *Senftenbergia*.

2.6.2. Los ápices fértiles del *Omphalophloios*

Se trata de una de las estructuras fósiles más abundantes y relevantes del yacimiento. Los ápices fértiles con esporas maduras de esta especie eran una estructura muy debilitada y propensa a ser arrancada del árbol con facilidad. Los ápices fértiles de la planta se encontraban en distintos estadios de desarticulación debidos a procesos naturales de putrefacción producidos por la propia planta. Se han encontrado ápices fértiles de distintos tamaños, correspondientes igualmente a árboles de distintos tamaños, lo cual hace suponer que estos árboles generaban ápices fértiles sucesivamente en las distintas etapas de su crecimiento y estos marchitaban y caían cuando las esporas estaban maduras.

Los numerosos ejemplares de ápices fértiles de esta planta contrastan paradójicamente con los pocos ejemplares de troncos de la misma especie fósil, que se encuentran en el banco inferior de cenizas volcánicas asociados a la capa III de carbón. El ápice fértil de *Omphalophloios* presenta un penacho característico debido a la disposición de sus láminas distales.

El *Omphalophloios puertollanense* poseía una gran capacidad reproductora. Sus ápices fértiles llevaban centenares de esporangios en cada estructura esporangial. La estructura interna de los esporangios difiere, aunque aparentemente sean todos iguales en su anatomía externa. Hay dos tipos de esporangios que se encuentran distribuidos al azar dentro de cada ápice fértil: un primer tipo, presenta megasporas de gran tamaño, cerca de dos milímetros cada una de ellas —estas megasporas desarrollan los gametófitos femeninos—; un segundo tipo de esporangios, alberga gran cantidad de

microsporas de pequeño tamaño cerca de 50 micras —estas microsporas eran las encargadas de desarrollar los gametofitos masculinos—.

2.6.3. Vertebrados del Carbonífero Superior en Puertollano

En la cuenca carbonífera de Puertollano se halla la mayor representación de vertebrados del Carbonífero en España. Su estudio ha arrojado datos de especial relevancia para el análisis de la paleogeografía y estratigrafía de las cuencas carboníferas del continente europeo. Se han hallado vertebrados, icnitas fósiles y coprolitos de vertebrados del Carbonífero Superior. Este yacimiento ha sido estudiado y descrito por Forey & Young y Soler-Gijón durante las dos últimas décadas del siglo XX.

Los vertebrados hallados en los yacimientos carboníferos de Puertollano pertenecen a las siguientes clases, Soler-Gijón (1993):

Condrictios: elasmobranquios (xenócantidos y euseláceos).

Acántodidos.

Osteictios (palaeonisciformes).

Anfibios (temnospóndilos y microsaurios).

Los condrictios es uno de los grupos de vertebrados mejor estudiados de la cuenca debido a la excepcional conservación de sus restos fósiles que incluye piezas esqueléticas de cartílago. Los Xenocántidos de Puertollano pertenecen a los géneros *Orthacanthus* y *Triodus*. Eran tiburones de aspecto anguiliforme de un porte de hasta tres metros en el caso de *Orthacanthus* y de un metro en el caso de *Triodus*.

Los Euseláceos eran unos tiburones que habitaron los fondos marinos del Carbonífero alimentándose de una dieta compuesta de invertebrados provistos de concha calcárea. Su porte era inferior a 1.5 metros. En la cuenca de Puertollano se han encontrado restos de *Sphenacanthus* y *Lissodus*.

Los Acantódidos están representados por restos del género *Acanthodes*. Los individuos de este género presentaban un perfil anguiliforme, carecían de dientes y para su alimentación se ayudaban de estructuras filiformes que poseían en la región branquial con la que capturaban pequeños invertebrados.

Los osteictios o peces óseos hallados en Puertollano pertenecen a siete familias del Orden Paleonisciformes. Se trata por lo general de peces de pequeño tamaño, inferior a 37 centímetros, con un perfil generalmente fusiforme, una única aleta dorsal y una aleta caudal heterocerca. Su dieta estaba constituida de otros vertebrados que ingerían gracias a una dentición cónica. Un ejemplo de paleonisciforme es *Puertollanichthys ritchiei*, género que toma el nombre de la localidad ciudadrealeña.

Los anfibios de Puertollano son articulados o semiarticulados perteneciendo al orden de los Temnospóndilos y Microsaurios. Se han conservado algunos ejemplares con una fosilización excepcional que ha preservado hasta las estructuras más delicadas. Algunos estratos conservan icnitas fósiles como las huellas de anfibios Laberintodonto, perteneciente al orden de los Temnospóndilos, que es uno de los grupos de vertebrados mejor estudiados de la cuenca. Estos anfibios eran tetrápodos de un tamaño mucho mayor que los anfibios actuales. Desarrollaron su vida en ambiente costero con unas aguas de salinidad similar a los actuales manglares, en plena transición al mundo terrestre. La restricción de la mayoría de grupos de anfibios a medios dulceacuícolas tal y como la conocemos en la actualidad, es un proceso evolutivo que ocurriría millones de años después.

2.6.4. Puertollano ¿Cuenca límnic o parálca?

Las cuencas carboníferas pueden ser de dos tipos: límnicas, es decir asociadas a medios lacustres intracontinentales y parálcas, asociadas en este caso a medios deltaicos de influencia marina. El registro fósil permite la distinción entre los dos tipos de cuencas.

Aunque la cuenca carbonífera de Puertollano ha sido a lo largo del tiempo considerada como una cuenca límnic asociada a fenómenos de endorreísmo debe ser considerada como cuenca parálica. Los estudios realizados por Soler-Gijón (1993) analizando las asociaciones de tiburones y realizando estudios comparativos con otras cuencas europeas y americanas ponen de manifiesto el carácter parálico de la cuenca. Los análisis sedimentológicos y geoquímicos realizados en la zona corroboran esta tesis.

2.7. EL PÉRMICO

A finales de la Era Primaria, durante el Pérmico, los continentes colisionan para formar por segunda vez en la historia de la Tierra una única masa continental denominada Pangea. Esta masa supercontinental era inestable y se fracturó formándose un mar denominado Tethys, que se convertiría poco a poco en un océano al separar los continentes. El mar de Tethys estaba a muy pocos cientos de kilómetros de los territorios de la actual provincia de Ciudad Real.

Los territorios de la actual Península Ibérica, situada entonces en paleolatitudes ecuatoriales, poseían una potente orografía con numerosas cadenas montañosas, fruto de los esfuerzos compresivos de la colisión multicontinental que originó Pangea. Formaban parte de la gran cadena montañosa herciniana. Al separarse los actuales continentes, disgregando Pangea debido a su inestabilidad, esta zona montañosa presentaba surcos originados por los esfuerzos distensivos de la ruptura del supercontinente. Estos surcos se produjeron durante las primeras fases de la Orogenia Alpina tras la enorme compresión hercínica. Los surcos fueron aprovechados por distintos ríos de aquel periodo que colmataban con sus sedimentos las zonas más deprimidas.

De este periodo de la historia de la Tierra (en el cual se produjeron intensos cambios en el relieve fruto de la colisión multicontinental que originó Pangea y su posterior disgregación) no quedan restos estratigráficos en la

provincia de Ciudad Real. El clima, debido a la presencia de una gran masa continental como es Pangea, debió de continentalizarse.

2.8. LA OROGÉNIA HERCÍNICA

La orogenia hercínica acaecida a finales del Paleozoico durante el Carbonífero y el Pérmico ha sido el principal agente modelador del relieve en la mitad occidental de la provincia de Ciudad Real afectando a los Montes de Toledo, Montes de Ciudad Real, el Valle de Alcudia, Sierra Morena y gran parte de la comarca del Campo de Calatrava. Los materiales afectados por esta orogenia se formaron desde el Precámbrico hasta el Silúrico pasando por la Cuarcita Armoricana del Ordovícico Inferior que constituye el armazón estructural de los Montes de Ciudad Real. Durante esta orogenia se formó la cadena montañosa herciniana. Una gran cordillera con grandes relieves que alcanzaran posiblemente las dimensiones del actual Himalaya.

Con anterioridad a la orogenia hercínica, los materiales precámbricos serán afectados por los movimientos sárdicos que darán lugar a la formación de pliegues con un amplio radio de curvatura y una gran esquistosidad. Estos plegamientos serán englobados con posterioridad por la Orogenia Hercínica.

La Orogenia Hercínica se ha desarrollado en tres fases tectónicas a lo largo del Paleozoico, González Cárdenas (1991).

En una primera fase, se crean anticlinales y sinclinales de centenares de kilómetros de longitud, que son las estructuras de plegamiento básicas que conforman las zonas montañosas de la provincia. Se trata de pliegues de dirección WNW-ESE que constan de una sucesión de anticlinorios y sinclinorios que dan lugar a una serie de valles y sierras que se alinean de forma paralela. Son pliegues en cofre, con charnelas planas. Los materiales precámbricos afloran muchas veces constituyendo el núcleo de los anticlinales. Estos potentes plegamientos están acompañados de una gran fracturación que ha condicionado muchas veces la red fluvial y el ascenso de magmas a la superficie en la región volcánica del Campo de Calatrava.

En una segunda fase posterior, se deforman los pliegues anteriores que son redondeados dando lugar a domos y cubetas, sobre todo en la parte más oriental de los Montes de Ciudad Real. Un ejemplo representativo de estas estructuras serían el anticlinal de Ciudad Real y el sinclinal de Piedrabuena, derivados a domo y cubeta respectivamente.

La tercera fase, da lugar —mediante esfuerzos dirigidos— a la presencia de esquistosidad en los materiales, que se exponen cada vez más a su desmantelamiento debido a los procesos erosivos.

Los materiales hercínicos serán afectados por los esfuerzos tectónicos de la Orogenia Alpina, reactivándose antiguas fracturas y generándose otras nuevas.

3. EL MESOZOICO EN CIUDAD REAL

3.1. EL DEPÓSITO SEDIMENTARIO Y REGISTRO FÓSIL DURANTE EL MESOZOICO

El Mesozoico se caracteriza por los episodios sedimentarios que han ocurrido durante este periodo. Son frecuentes las transgresiones y regresiones marinas.

El Triásico está constituido por margas multicolores abigarradas con intercalaciones de sales, fundamentalmente yesos del Keuper, que alternan con bancos de areniscas silíceas rojas de grano fino. Son frecuentes también las arcillas de coloración roja debido a la oxidación de los minerales de hierro.

No hay yacimientos relevantes con restos de invertebrados triásicos en la provincia de Ciudad Real. Se han encontrado también escasos yacimientos con restos fósiles de reptiles marinos triásicos. Al comenzar la Era Secundaria

hace 230 millones de años, los territorios de la Mancha son invadidos por el mar. Durante el Triásico (Muschelkalk) en este mar habitaban reptiles marinos pertenecientes al grupo de los euriápsidos, caracterizados por poseer una única fosa temporal en la parte superior del cráneo. Uno de los órdenes de reptiles euriápsidos es de los placodontos de pequeño a mediano tamaño, caracterizados por poseer enormes dientes en forma de placas para poder triturar las conchas de los moluscos que constituían de forma exclusiva su dieta. Muchos placodontos poseían en el espaldar una coraza dorsal que recuerda al caparazón de una tortuga. Se ha encontrado en Alcázar de San Juan el diente palatino de un placoquélido. Este yacimiento fue analizado y descrito por Yébenes *et al* (1977).

El Jurásico comienza en el Lías con el depósito de margas blanquecinas y calizas compactas seguido de un importante paquete de carniolas. Hacia el techo se pasa a dolomías cada vez más enriquecidas en carbonato cálcico en tránsito a calizas dolomíticas grises. La provincia de Ciudad Real presenta dos grupos de afloramientos con fósiles jurásicos de escasa relevancia según Goy, García Joral, y Martínez (1999). El primero de ellos en su sector oriental, en la zona de Ruidera cercano a la provincia de Albacete, y el segundo, en su sector nororiental, en el límite con Toledo y Cuenca, conteniendo fósiles del Jurásico Inferior y Medio.

El Cretácico está muy mal representado en la provincia de Ciudad Real, no así en otras provincias de Castilla La Mancha con bellos parajes cretácicos como el paisaje kárstico sobre el banco dolomítico de “la Ciudad Encantada de Cuenca” que gozan de una gran popularidad.

El Cretácico de Ciudad Real aflora las cercanías de Manzanares y Alcázar de San Juan, consecuencia de una transgresión marina ocurrida en el Cretácico Medio. Según Villalva (1999), comienza con el depósito de conglomerados y arenas amarillentorrojizas. Se depositan unas arenas blancas con estratificación cruzada de forma discordante sobre el Lías que pertenecen a una facies conocida como *Utrillas* y que marcan el tránsito al Cretácico Superior. Sobre estas arenas blancas se depositan calizas amarillentorrojizas

con intercalaciones de estratos margoarenosos durante el Cenomaniense y Turoniense. El Senoniense se caracteriza por el depósito de calizas de color blanquecino-amarillentas en un ambiente litoral.

En Manzanares con una edad Turoniense se han encontrado restos mal conservados de distintos bivalvos como *Cardium*, *Neithea* y *Natica*, entre otros. También en este mismo piso se han determinado equinodermos equinoideos como *Hemiaster*, erizo de mar de pequeño porte y forma abombada, según los estudios de Villalva (1999).

4. EL CENOZOICO EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

4.1. LA SEDIMENTACIÓN CENOZOICA

El Cenozoico abarca las denominadas Eras Terciaria y Cuaternaria. Gran parte de la provincia de Ciudad Real se encuentra cubierta por terrenos miocénicos y pliocuaternarios rellenando los distintos valles con los materiales procedentes de la erosión. El Paleógeno suele constituir una amplia laguna estratigráfica dentro del registro sedimentario de la Era Terciaria en la provincia.

Los principales periodos en los que se produce la sedimentación son:

- Mioceno. Durante este periodo se produce una sedimentación detrítica de tipo continental. Los estratos se depositan horizontalmente y discordantes con las series precedentes. Se trata de arenas arcillosas de color rojizo que hacia arriba en la serie, se van haciendo más blanquecinas. Incluyen gran cantidad de cantos redondeados de caliza de tamaño inferior a los cinco centímetros. El Mioceno concluye con estratos calizos de color blanquecino de hasta dos metros de potencia.

Existen dentro de la sedimentación Miocena distintos cambios de facies. Así, por ejemplo, en Villarta de San Juan se presenta alternancia de margas y

calizas que hacia el noreste, pasan a margas blanquecinas con presencia de yesos.

-Pliocuatnario. Está formado por depósitos detríticos, tales como cantos rodados de cuarcita. Se presentan estos cantos sueltos y constituyen en los piedemontes los depósitos de raña. También hay depósito de materiales margo-arenosos. Los estratos se encuentran depositados horizontalmente y formando una discordancia erosiva con los sedimentos precedentes. Con ellos se mezcla la *Terra-Rosa*, formación edafológica que proporciona una rubefacción intensa al suelo. También aparecen intercalados niveles con cenizas volcánicas, consecuencia del vulcanismo del Campo de Calatrava.

-Cuaternario. Los materiales más modernos recubren discordantemente gran parte de la provincia de Ciudad Real. Hay aluviones, coluviones de hasta cinco metros de potencia y derrubios de laderas.

La orogenia alpina reactivará antiguas fracturas hercínicas. Aprovechando las fracturas, llegará a la superficie un magma básico responsable del vulcanismo del Campo de Calatrava, asociado a un proceso de rifting incipiente intraplaca.

4.2. FÓSILES TERCIARIOS DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

Durante el Terciario los territorios de la provincia de Ciudad Real se encontraban emergidos. El mar más cercano era el Tethys, precursor del actual Mediterráneo, que se encontraba en el sector suroriental de la provincia de Albacete. Los esfuerzos comprensivos de la orogenia Alpina darán lugar al levantamiento de los sectores montañosos de la zona occidental de la provincia y a la formación de cuencas sedimentarias deprimidas en su mitad oriental, que eran propensas a la implantación de una red fluvial y al desarrollo de zonas lacustres.

Durante el Neógeno, en los territorios de la actual provincia de Ciudad Real, se desarrolló una red de territorios lacustres, interconectados muchos de ellos, donde habitaban gasterópodos de agua dulce. Los gasterópodos pulmonados de los géneros *Planorbis* y *Helix* son bastante frecuentes en estos medios dulceacuícolas continentales y son los invertebrados fósiles más característicos de este periodo.

La provincia de Ciudad Real alberga también numerosos yacimientos de vertebrados cenozoicos de un gran valor científico y con un gran potencial didáctico y cultural.

Un grupo de estos yacimientos está emplazado en el Campo de Calatrava donde los distintos vertebrados que habitaron esta región natural lo hicieron muchas veces de forma coetánea a los distintos procesos volcánicos que se desarrollaron en esta zona.

Los yacimientos pliocenos y pleistocenos de vertebrados hallados en el Campo de Calatrava son el Pozo, la Cantera y finca Galiana en Valverde de Calatrava, la finca el Jaralejo en Piedrabuena y el yacimiento de las Higuieruelas en Alcolea de Calatrava. En el Pozo de Valverde hubo hallazgos de distintos mamíferos como el hipopótamo *Hippopotamus amphibius major*, el proboscideo *Mammuthus meridionalis* o el equido *Equus caballus moshachensis*. Este yacimiento tendría una edad comprendida entre un millón de años y doscientos cincuenta mil años. La cantera de Valverde y Finca Galiana -esta última con restos del mastodonte *Anancus*- serían yacimientos pliocenos Villafranquienses. Una edad similar tendría el yacimiento de la finca El Jaralejo de Piedrabuena donde se han encontrado restos de siete herbívoros y dos carnívoros pliocenos. El yacimiento de las Higuieruelas en Alcolea de Calatrava con una edad Villafranquiense Inferior presenta una excepcional relevancia dentro de este grupo de yacimientos debido a su prolífico registro fósil. Es por ello que abordaremos su estudio en el siguiente apartado.

Otro yacimiento con vertebrados cenozoicos se encuentra en Villarrubia de los Ojos. En los procesos de excavación de un pozo se encontró

casualmente el descubrimiento de restos óseos de gran porte, atribuibles al género *Parabos*. Este género es el primer antecesor conocido de los bóvidos actuales entre los cuales incluimos a los toros y los búfalos. El subsuelo de la Mancha contiene potencialmente numerosos estratos fosilíferos con vertebrados y sería conveniente un control de vaciados en la realización de sondeos y obras públicas para poder conocer la riqueza paleontológica del sector.

4.3. LOS VERTEBRADOS CENOZOICOS DEL YACIMIENTO DE LAS HIGUERUELAS EN ALCOLEA DE CALATRAVA

El yacimiento de las Higuieruelas en Alcolea de Calatrava contiene abundantes fósiles de vertebrados del Plioceno que habitaron hace tres millones de años la provincia de Ciudad Real. Una muestra significativa se encuentra ubicada en distintas salas del Museo Provincial de Ciudad Real donde se exponen una muestra representativa de dichos fósiles y la reconstrucción ambiental del hábitat que ocuparon en torno a un gran eje estructurador: la reconstrucción, a partir de distintos restos fósiles, de un ejemplar de mastodonte perteneciente a la especie *Anancus arvenensis*. Esta exposición constituye una visita obligada para aquellos que quieran conocer la historia geológica de la provincia.

La reconstrucción paleoambiental del yacimiento nos sitúa hace tres millones de años en el Plioceno en el piso denominado Villafranquiense Inferior. En estos momentos, en la zona de Campo de Calatrava había un gran complejo lagunar formado por lagunas y charcas. Un grupo de ellas estaría situado en Las Higuieruelas. Las lagunas son un lugar adecuado para la presencia de animales en busca de agua y alimento y de sus depredadores, presentando por ello un elevado número de cadáveres procedentes de la depredación y el carroñeo, que son susceptibles de fosilizar. Estas lagunas se intercalarían dentro de un paisaje árido con una vegetación de gramíneas donde uno de los rasgos más característicos sería la presencia de una fuerte actividad volcánica en la zona. Nos referimos a los volcanes de Campo de Calatrava que presentarían erupciones estrombolianas y freatomagmáticas al

entrar en contacto el magma con los acuíferos de la zona. La actividad volcánica posiblemente pudo presentar algunas veces episodios violentos eruptivos con desprendimiento de gases que pudieran propiciar la muerte masiva de animales que posteriormente fosilizarían.

Habitando este complejo lagunar, en busca de recursos, había grandes manadas de *Anancus arvenensis* (mastodonte) junto a rinocerontes como *Stephanorhinus etruscus* y équidos como *Hipparion rocinantis* antecesor del caballo actual y que debe su nombre a Rocinante, caballo de Don Quijote e inmortalizado por Miguel de Cervantes.

Los mamíferos carnívoros acudían en busca de presas a la laguna como es el caso del guepardo gigante, *Acinonyx pardiensis* y de la hiena parda, *Hyaena perrieri*. Entre sus presas, se encontraban ciervos y gacelas. También acudían a las lagunas roedores como los ratones, musarañas y puercoespines.

Un complejo lagunar es un lugar ideal para albergar aves acuáticas como zampullines y porrones y para que acudan a ella perdices, palomas, codornices, gorriones, cuervos y zorzales como atestigua el registro fósil. Los reptiles están representados por culebras, serpientes, víboras, tortugas como galápagos leprosos, *Mauremyx leprosa* y por las siempre impresionantes tortugas gigantes como *Geochelone bolivari*. Peces ciprínidos y anfibios como gallipatos, ranas y sapos terminan de configurar la larga lista de hallazgos fósiles de vertebrados del Villafranquiense de las Higuieruelas.

El yacimiento de Las Higuieruelas fue descubierto en 1935 por Fidel Fuidio, religioso marianista de la capital de provincia y cuyo temprano fallecimiento al año siguiente, truncó su estudio. Hubo que esperar a 1971 para que Boné y Aguirre iniciaran la primera excavación. Tras distintos estudios paleontológicos realizados entre otros por Mazo, Alberdí y Boné en 1984, el estudio del yacimiento pasó a ser dirigido por A.V. Mazo. Esta investigadora realizó numerosos estudios y excavaciones, utilizando nueve cuadrículas de cuatro metros cuadrados cada una de ellas y tres más a una distancia

adecuada para delimitar el yacimiento. Los datos obtenidos en esta investigación, han puesto de nuevo en relieve la importancia paleontológica de los hallazgos fósiles de Las Higuieruelas.

5. YACIMIENTOS MINERALES DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

A lo largo de los apartados anteriores hemos descrito ampliamente la minería del mercurio de Almadén y los yacimientos hulleros de Puertollano debido a la magnitud y relevancia de los mismos, así como el interés que presentan desde un punto de vista estratigráfico. Estos dos yacimientos pensamos que son los que presentan un mayor interés desde el punto de vista didáctico, siendo además posible visitar sus instalaciones mineras.

Sin embargo, junto a ellos estimamos también conveniente desarrollar brevemente otros yacimientos minerales relevantes con los que cuenta la provincia de Ciudad Real.

En la minería de las sustancias metálicas de la provincia de Ciudad Real destaca el sector de Valle de Alcudia- Sierra Morena. Se han explotado en esta comarca natural importantes yacimientos de mercurio, plomo, cinc y plata.

Sin lugar a dudas el yacimiento más destacado es el de Almadén que cuenta con la mayor acumulación de mercurio conocida del planeta. En el distrito minero de Almadén se han explotado una tercera parte de los recursos de mercurio consumidos en el mundo hasta la actualidad. Se estima una producción de 270.000 toneladas de mercurio. El yacimiento de Almadén contiene la mayor envergadura de cinabrio conocida en el mundo. La mineralización se presenta como una impregnación y relleno fisural en tres niveles muy concretos de la Cuarcita de Criadero: “Banco de San Pedro”, “Banco de San Francisco” y “Banco de San Nicolás”. Estos niveles se distribuyen uno a techo y dos a muro. Estrechamente relacionada con las mineralizaciones aparece la “roca frailesca”. Se trata de una roca volcánica ultrabásica que se denomina con este nombre por su analogía con el hábito de los mojes franciscanos que residieron en Almadén. El yacimiento de Almadén

queda delimitado por una red de fallas en dos partes: la oriental, denominada “Rama Mina” y la occidental, denominada “Rama Sur”. Otros yacimientos en el distrito minero de Almadén de menor importancia son El Entredicho, Las Cuevas, Concepción Vieja y Concepción Nueva. El cinabrio es siempre la principal mena y suele presentarse acompañado de mercurio nativo y pirita. Los cristales de cinabrio son raros y con hábito romboédrico, siendo frecuente las maclas. Durante la fase de consolidación magmática hidrotermal, se produjeron otros minerales como dolomita, barita, pirofilita, siderita, caolinita, ankerita, marcasita y cuarzo que acompañan al cinabrio.

Los minerales de plomo y cinc aparecen asociados, predominando uno de los dos elementos (generalmente el plomo) y distribuidos en filones. Los principales afloramientos minerales de estas especies se localizan en las comarcas del Valle de Alcudia, Valle de Tirteafuera y Sierra Madrona. Otro yacimiento importante se localiza en Anchuras, en el sector noroeste de la provincia de Ciudad Real. Las mineralizaciones se presentan en forma de galena en los yacimientos de plomo y en forma de esfalerita y galena en los de cinc. Acompañan a estas mineralizaciones primarias la ankerita, el cuarzo y la barita. Es común la presencia de pirita, calcopirita, markasita, siderita y calcita.

El principal yacimiento de plomo de la provincia de Ciudad Real fue el de las Minas de San Quintín en Villamayor de Calatrava, explotándose ocho filones que fueron trabajados hasta una profundidad de 700 metros. La producción total en San Quintín se estima en 500.000 toneladas de plomo metálico y 40.000 toneladas de cinc. Dicho plomo era argentífero, con un contenido en plata de 20 a 25 onzas por tonelada de plomo metálico. Se considera plomo argentífero aquel cuyo contenido en plata supera las 20 onzas por tonelada.

El segundo yacimiento en importancia de plomo en Castilla-La Mancha se localiza en las minas de El Horcajo en Almodóvar del Campo. Se trata de cuatro filones de plomo argentífero con un gran contenido en plata, destacando el denominado “Filón Alberto” con una longitud de 2000 metros. La producción total se calcula aproximadamente en unas 300.000 toneladas. Los contenidos

en plata oscilan entre 50 y 100 onzas por tonelada de plomo metal. Javier de Inza en 1858 constató la existencia de este afloramiento que comenzaría su explotación en 1865. Tras distintos periodos de actividad, el cese definitivo de las explotaciones tuvo lugar en 1963.

Otro yacimiento destacable de galena ha sido la mina Diógenes en Solana del Pino. Se extrajeron 200.000 toneladas de un plomo muy argentífero trabajando preferentemente un filón principal de orientación NE-SO. Otros yacimientos de menor entidad han sido las minas Dolores (Anchuras), La Veredilla (Almodóvar del Campo), La Romanilla (Brazatortas), La Gitana (Mestanza), Rica Nueva (San Lorenzo de Calatrava), Villagutiérrez y Navalmedio (Abenójar); predominando en ellas la galena sobre la esfalerita (mena de cinc). Caso contrario ocurre en Tres Ventas (Almodóvar del Campo), Santa Barbara y La Boticaria (Mestanza), Las Simonas (Hinojosa de Calatrava) y Santa Isabel (El Hoyo de Mestanza) donde predomina la esfalerita sobre la galena.

En la minería de la plata destacan los yacimientos de plata de El Horcajo en Almodóvar del Campo, Diógenes en Solana del Pino y Dolores en Anchuras que tuvieron relativa importancia económica. En estos yacimientos de plomo argentífero la plata se presenta en forma de sulfosales a modo de microinclusiones dentro de la galena. En la mina El Horcajo se encontraba plata en estado nativo con cierta frecuencia en el denominado "Filón Alberto".

En menor medida, revisten interés también los yacimientos de cobre y antimonio. Dentro de los yacimientos de cobre destacan los de la mina Exposición en Brazatortas presentando dos filones encajados en materiales precámbricos. Los yacimientos de antimonio se localizan en Almuradiel, Torrenueva y Santa Cruz de Mudela. Destaca la mina Nazarena situada en Almuradiel donde se explotaron cuatro filones principales encajados en los materiales del Ordovícico Inferior.

Estudios relativamente recientes realizados en los años ochenta, han constatado la existencia de recursos minerales de volframio, estaño y arsénico,

aún pendientes de un estudio más exhaustivo. Estos tres elementos aparecen siempre asociados, predominando uno de ellos. El yacimiento más importante es El Moto en Abenójar. Se trata de un criadero de wolframio-arsénico que aún no ha sido explotado. En las rocas metamórficas y graníticas del afloramiento se encontró una red de vetas y filones de cuarzo con mineralizaciones de scheelita y arsenopirita.

También es destacable la existencia en el Campo de Calatrava de depósitos de manganeso cobaltífero, asociados a la actividad hidrotermal del vulcanismo reciente desarrollado en el sector. Estas mineralizaciones se presentan en forma de costras, pisolitos y capas de canutillos y han sido ampliamente descritas en este trabajo en el apartado referente al vulcanismo calatravo.

En la minería de las sustancias no metálicas destaca al oeste de la provincia de Ciudad Real la existencia de los principales recursos de fosfatos de la Península Ibérica que permanecen aún sin explotar. Se trata de criaderos de origen sedimentario de edad cámbrica. Se presentan en forma de acumulaciones lenticulares de areniscas y conglomerados de clastos fosfatídicos. Los principales yacimientos, descubiertos en los años ochenta, se sitúan en Fontanosas y Horcajo de los Montes. La mineralización es fundamentalmente apatito —en forma de fluorapatito— acompañado de cuarzo, pirita, siderita y sericita. El principal uso de los fosfatos en la actualidad es la obtención de ácido ortofosfórico destinado a la fabricación de fertilizantes.

Otro mineral no metálico explotado en la provincia de Ciudad Real es el azufre, que se produce actualmente en Puertollano como residuo de las industrias petroquímicas y centrales térmicas que existen en dicha localidad. También es destacable la presencia de canteras de yesos del Keuper, hoy abandonadas en distintas localidades del Campo de Montiel y Campo de San Juan. En Alcázar de San Juan se explotaron varias de ellas. En Santa Cruz de Mudela se explotan también arcillas comunes destinadas a la fabricación de cerámica estructural.

Dentro de la minería de los recursos energéticos destacan los yacimientos de la cuenca hullera de Puertollano, con una actividad ininterrumpida a lo largo de ciento veinticinco años. Sus extensos depósitos de carbón son sin embargo, de una calidad muy inferior a los de las cuencas carboníferas del norte de la Península. Se trata de un conjunto detrítico de edad Estefaniense B-C que se dispone de forma discordante sobre el sustrato precarbonífero del Sinclinal de Puertollano. Tiene forma de cubeta elíptica cuyo eje mayor alcanza los doce kilómetros. En su parte oriental se divide en dos cubetas de forma esferoidal (Óvalo norte y Óvalo Sur) debido a la presencia de un anticlinal fallado. El yacimiento que se explota en la actualidad a cielo abierto por la empresa ENCASUR se encuentra recubierto de una cobertera terciaria y pliocuaternaria. El carbón de Puertollano es una hulla sub-bituminosa con un gran contenido en cenizas volcánicas que se dispone en 15 capas, siendo las denominadas “cero”, “primera”, “segunda” y “tercera” las que han sido ampliamente explotadas. El poder calorífico del carbón producido es mediano y está sujeto a tratamiento de mejora. Las características medias del carbón producido en ENCASUR son 11% de humedad, 26% de volátiles, 40% de cenizas y un poder calorífico de 4.350 kcal/Kg. Se estima que quedan aún por explotar más de 60 millones de toneladas de carbón en la cuenca.

Dejando de un lado consideraciones de tipo económico y desde un punto de vista coleccionista, la provincia de Ciudad Real presenta diferentes yacimientos de gran interés a nivel mundial. Según Palero, F.J y Sánchez, C. (2003) merecen la consideración de “clásicos” las piromorfitas y cacoxenitas de El Horcajo en Almodóvar del Campo, cinabrios de Almadén y los Calomelanos del Entredicho en Almadenejos.

Relacionado con el vulcanismo del Campo de Calatrava hemos destacado la presencia de mineralizaciones de manganeso e hierro con interés económico de cara a su posible explotación. Existen no obstante, ligados a la actividad volcánica imperante en el sector, otros yacimientos minerales primarios o producidos por procesos de alteración, que si bien no presentan interés económico, son interesantes desde el punto de vista geológico. En el afloramiento volcánico del volcán del Morrón de Villamayor de Calatrava

aparecen mineralizaciones de olivino de varios centímetros. Fragmentos de horblenda centimétricos aparecen en el Volcán del Puerto de las Chinas en Ballesteros de Calatrava. Entre los minerales de alteración predomina la calcita pisolítica y las ceolitas muy abundantes en el volcán de la Arzollosa, cercano al yacimiento de Alarcos (Ciudad Real). En este afloramiento destaca la presencia de una gran variedad de especies minerales tales como phillipsita, thomsonita, tobermorita, natrolita y amisita (Palero *et al*, 2003).

6. APROVECHAMIENTO DE LAS ROCAS. ROCAS CON INTERÉS INDUSTRIAL

Distintas rocas han sido también ampliamente utilizadas a nivel local en la provincia de Ciudad Real. Así por ejemplo, las areniscas silíceas triásicas de Alcázar de San Juan, que presentan un color rosa-carnoso, han sido ampliamente utilizadas en la construcción de iglesias, casas señoriales y escudos de la localidad, estando documentado su uso en el Diccionario Geográfico de Madoz que data de mediados del siglo XIX. Las rocas calizas de la Mancha han sido ampliamente utilizadas en la construcción de viviendas particulares y los peculiares bombos.

Sin embargo, las únicas rocas con interés industrial que han sido extraídas y comercializadas con gran intensidad en la actualidad y a lo largo del tiempo, son los basaltos de los edificios volcánicos del Campo de Calatrava.

El principal aprovechamiento de las rocas en la provincia de Ciudad Real se reduce pues, a la extracción de basaltos. Existen numerosas explotaciones en la actualidad de edificios volcánicos, muchos de ellos emblemáticos y que están sufriendo un grave deterioro. Los edificios estrombolianos son los más afectados por la actividad minera, estando los edificios hidromagmáticos exentos de procesos de extracción minera. Dicha actividad se remonta a tiempos muy remotos, habiendo constancia de su utilización en tiempos romanos para la construcción de puentes y calzadas. Distintas fortificaciones como Calatrava La Nueva fueron construidas empleando, en parte, basalto. Las coladas con formaciones prismáticas fueron

los lugares idóneos para la apertura de canteras destinadas a la confección de adoquines. En la actualidad el destino final del material, utilizado masivamente como zahorra, permite explotar cualquier tipo de afloramiento independientemente de la calidad del material.

Hernández Pacheco (1932) destaca la utilización de los materiales volcánicos del Campo de Calatrava, distinguiendo entre las "hormigoneras" y las canteras de basalto. Los hormigones, "picones" o "carbonillas" se extraían rudimentariamente para el abastecimiento local. Las fracciones más finas — cenizas— se destinaban a enmendar los suelos agrícolas, mientras que el resto de materiales se empleaban para la construcción de haciendas o para la pavimentación de caminos.

El uso de los materiales volcánicos se intensifica al finalizar la Guerra Civil con la apertura de nuevas canteras. Las coladas de basalto de largo recorrido, como las de Villar del Pozo, Cabezo Segura, Morrón o Yezosa, fueron las que sufrieron un deterioro más acusado. La producción anual de las canteras de basalto al comienzo de la década de los treinta era de 2.000.000 de adoquines anuales, de los que implicaban una extracción de cerca de 20.000 toneladas de basalto anuales.

Como ya hemos comentado anteriormente, en los años ochenta aumenta el número de concesiones de licencias de explotación minera. Se utilizan los materiales volcánicos para la construcción de autovías y del trazado del AVE Madrid-Sevilla. Entre 1987 y 1988, se abren siete nuevas canteras. En 1991 había abiertas un total de 23 explotaciones, muchas de ellas ilegales. Los centros de extracción se clasifican en dos grupos: a) Minas de Piedra Pómez y b) Canteras de roca basáltica. La primera denominación es según González Cárdenas (2010) incorrecta ya que en el Campo de Calatrava no existe la piedra pómez propiamente dicha denominándose así a los piroclastos. El volumen anual de extracción en 1991 era de 1.336.000 Tm. de las que 765.000 corresponden a basaltos y el resto, 571.000 a puzolanas.

En la actualidad, en torno al 20 % de los edificios volcánicos, se encuentran gravemente alterados por los procesos de explotación de las minas

y canteras. Una de las aplicaciones más en boga en la actualidad es destinar los materiales basálticos a la fabricación de cementos puzolánicos.

Muchos de los edificios volcánicos más importantes y representativos del Campo de Calatrava están en la actualidad en régimen de concesión minera, no habiendo sido protegidos con la denominación de Monumento Natural al igual que otros volcanes de la comarca. La reconstrucción de los edificios volcánicos afectados por la actividad minera es inviable debido a la naturaleza de estos afloramientos. Volcanes como Yezosa, Cerro Gordo, Cerro Moreno, Las Herrerías, Fuente del Arzollar, La Atalaya de Ballesteros, Las Herrerías y Cerro Moreno se presentan muy deteriorados e irrecuperables.

Volvemos a recalcar nuevamente la conveniencia de la creación de un Parque Natural Volcánico al estilo de Cabo de Gata en Almería o La Garrotxa en Gerona. Según González Cárdenas (2010) sería igualmente deseable proteger los dos edificios volcánicos que marcan el inicio y el final de las erupciones en el Campo de Calatrava: Morrón de Villamayor y Columba. Estos edificios volcánicos se encuentran afectados por la presencia de canteras.

7. APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO, ESTRATIGRÁFICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

La provincia de Ciudad Real contiene yacimientos paleontológicos y estratigráficos de una enorme trascendencia y con un gran valor didáctico. Las pizarras del Pusa en Navas de Estena, los trilobites cámbricos de Los Cortijos en Malagón, la discordancia toledánica entre los materiales cámbricos y ordovícicos en Navas de Estena, las fosilíferas *Capas con Tristani* del Ordovícico Medio en la zona noroccidental de la provincia, los fósiles del Ordovícico Superior de Almadén, Corral de Calatrava y Viso del Marqués, los graptolitos del Silúrico en Corral de Calatrava, la “Pompeya Paleobotánica” y los restos de vertebrados del Carbonífero Superior de Puertollano y el yacimiento de vertebrados cenozoicos de las Higuieruelas en Alcolea de

Calatrava son ejemplos relevantes de su rico y variado patrimonio geológico y paleontológico.

El estudio de los fósiles y estratos permite recomponer ambientes y paleoclimas de épocas pretéritas, así como la evolución del relieve hasta el modelado geomorfológico actual. La estratigrafía y registro fósil de la provincia presenta, por tanto, un gran valor paleontológico y didáctico. Su estudio debe evitar promover prácticas coleccionistas y expolios por parte del alumnado tales como la extracción de fósiles de los afloramientos.

Entre los recursos minerales destacan fundamentalmente dos de ellos por su potencial didáctico: la minería del mercurio en Almadén y la minería del Carbón en Puertollano. Ambas localizaciones cuentan con la posibilidad didáctica de visitar las instalaciones de sus minas y los centros de interpretación relacionados con la práctica minera desarrollada en el sector. Permiten igualmente analizar la minería como recurso geológico y económico y analizar las duras condiciones de trabajo de los mineros a lo largo del tiempo.

El estudio de la minería del Mercurio permite las siguientes aplicaciones didácticas:

- Analizar la estratigrafía de los afloramientos de la cuarcita de criadero y reconocer *in situ* cinabrio y, menos frecuentemente, mercurio en estado nativo. Un buen afloramiento lo constituye la Mina del Entredicho o las Minas de Almadén.
- Conocer la evolución histórica del uso del mercurio y de su minería, sus propiedades y actuales usos, así como el impacto medioambiental de su explotación y los posibles efectos de la contaminación con este metal pesado. Para ello es conveniente Visitar el Centro de Interpretación del Mercurio y el Museo de la EUPA.
- Analizar la minería del mercurio y su desarrollo histórico y social en la zona. En este sentido, se pueden visitar las minas de Almadén y parte de sus múltiples galerías. Se pueden visitar distintos centros

relacionados con la actividad minera en el sector. Un ejemplo representativo sería el Museo Histórico-Minero Francisco Pablo Holgado en Almadén donde se hace un recorrido histórico de la minería en el distrito y hay restos de la Real Cárcel de Forzados. En este centro se pueden analizar las difíciles condiciones de vida de los mineros y distintos útiles relacionados con la actividad minera. Diversas especies de minerales de mercurio y otros minerales metálicos asociados al yacimiento hidrotermal se pueden observar en el Museo de la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén. Se puede asimismo visitar, partiendo de este mismo, centro la galería de forzados que conducía a los presos desde la antigua cárcel a las minas donde realizaban trabajos forzados relacionados con la actividad minera. Otro lugar de interés, también en Almadén, es el “Monumento al Minero”. En Almadenejos se puede visitar el Baritel del pozo de San Carlos en la mina de Nueva Concepción, que es un elemento arquitectónico de gran valor histórico y cultural.

En la actualidad, la empresa minera Minas de Almadén y Arrayanes conjuntamente con la Fundación Almadén han preparado el denominado “Parque Minero de Almadén” que incluye visitas guiadas por el patrimonio minero e industrial de la comarca.

La mina de Almadén es una de las pocas minas de la provincia — conjuntamente a la de Puertollano— habilitadas para ser visitadas en Castilla-La Mancha. En sí misma es un valioso recurso geológico y didáctico, por lo que ha sido declarada por la UNESCO como “Geosite” (punto de interés geológico mundial).

Otro monumento relacionado con la actividad minera de Almadén es la Puerta de Carlos IV. Es uno de los elementos de la arquitectura industrial más relevantes de España. Data de 1.795 y es de estilo neoclásico, con rasgos barrocos. Presenta un significado simbólico de alusión al poder. Por esta puerta, se accedía al cerco donde se encontraban las instalaciones metalúrgicas. De ella salían también

las numerosas cuadrillas de carretas de bueyes y recuas de mulas que transportaban el mercurio desde Almadén a Sevilla para ser destinado a la minería de la plata mejicana.

Otro lugar de interés didáctico y menos conocido son Los Hornos de Aludeles o de Bustamante en Almadén. Existen otros en Almadenejos, aunque el edificio se encuentra en ruinas. Se diseñaron en 1.633 por Lope Saavedra Barba, médico de Huancavélica (Perú) que tuvo la idea de transformar un procedimiento utilizado en laboratorio en un horno industrial. En 1646 Juan Alonso Bustamante construyó los primeros hornos de aludeles de Almadén, perfeccionando los sistemas anteriores. Los aludeles que se pueden observar en los hornos, son caños de barro cocidos que dispuestos en fila, se emplearon en los hornos para condensar los vapores de mercurio producidos por la calcinación del cinabrio.

Otros lugares relacionados con la actividad social desarrollada al amparo de la actividad minera de Almadén son La Academia de Minas y el Hospital de Mineros San Rafael.

La Academia de Minas se comenzó a construir en 1.782, en plena época neoclásica, bajo los influjos de la ilustración. Durante el reinado de Fernando VI, a instancias del ilustre marino y minero Antonio de Ulloa y de la Torre, se establece la necesidad de actualizar la enseñanza y la actividad minera creando una Real Academia. Se contrató a Karl Hoehler en 1.756 para enseñar la minería y la metalurgia del azogue. Su inesperada muerte trunca esta primera iniciativa teniendo que esperar a 1777 cuando Enrique Cristóbal Störr se haga cargo como Director de la Mina y de la Institución.

El Hospital de Mineros de San Rafael surge en pleno apogeo de la actividad minera durante el s. XVIII, ya que se necesitó durante todo el siglo un continuo aporte de mano de obra. Las malas condiciones de trabajo, el hacinamiento de las viviendas, la

insalubridad y la carencia de higiene provocaron múltiples episodios epidémicos. Una de estas epidemias con brote inicial en la cárcel de forzados, se extendió por la localidad mermando considerablemente la población. Debido a ello y a la necesidad de mejorar las condiciones de vida de los mineros se construye el Hospital de Mineros de San Rafael iniciándose las obras en 1752, tardando en construirse veinticuatro años debido a numerosos problemas de financiación. Es relevante que Almadén fue la primera ciudad del mundo en la que se creó un hospital para tratar el mal del azogue. La visita a este monumento permite abordar temas transversales tales como la educación para la salud y analizar las penosas circunstancias en las que se desarrolló la actividad minera en el sector y las duras condiciones de trabajo de los mineros.

El análisis de la minería del Carbón en Puertollano como recurso didáctico permite:

- Visitar las instalaciones mineras subterráneas y a cielo abierto, así como el Museo de la Minería. Se ha creado un Parque Minero durante el 2007 destinado a divulgar la minería del sector y las condiciones de vida de los mineros.
- Analizar en la mina Emma la estratigrafía del sector y el ciclotema carbonífero hullero de la cuenca parállica de Puertollano.
- Analizar los distintos fósiles vegetales y de vertebrados del Carbonífero Superior asociados a la cuenca sedimentaria tal y como se describe en el aprovechamiento paleontológico que desarrollaremos más adelante.
- Analizar los distintos tratamientos de mejora realizados por la empresa ENCASUR en sus instalaciones mineras. A tal fin, solicitándolo con unos días de antelación, se puede realizar una visita guiada por dichas instalaciones.
- Analizar la utilización del carbón como energía no renovable en la avanzada y moderna central térmica de Puertollano. Se pueden discutir las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía y

relacionarlos con contenidos medioambientales. En este sentido, aprovechando la visita a Puertollano, se pueden visitar las instalaciones petroquímicas de Repsol que completarán el análisis de estas dos rocas organógenas (carbón y petróleo) como fuente de energía, así como el impacto medioambiental de los combustibles fósiles en el sector que se hace visiblemente patente por el enorme grado de contaminación atmosférica de la localidad.

El análisis del registro paleontológico como recurso didáctico permite desarrollar fundamentalmente los siguientes objetivos:

- Observar y analizar el variado registro paleontológico de la provincia en su conjunto. En este sentido, un gran recurso didáctico lo ofrece la visita a las instalaciones del Museo Geominero, donde hay una muestra bastante representativa del registro fósil de la provincia. Las instalaciones cuentan con una reconstrucción del trilobites *Neseuretus Tristani* que es uno de los ejemplares más abundantes y representativos del Ordovícico Medio en la provincia. El Museo Provincial de Ciudad Real cuenta también con abundantes muestras, así como de distintas reconstrucciones paleoambientales. La elaboración de un guión por parte del profesorado, así como de unas claves sencillas para la clasificación de los distintos ejemplares mejorará sensiblemente el aprovechamiento de práctica. Estas guías deben incluir organismos representativos y fácilmente identificables.

- Observar y analizar el registro fósil del Paleozoico. Permite el estudio de los principales organismos fósiles de este periodo tales como trilobites, graptolitos, braquiópodos, equinodermos, así como de diferentes icnofósiles (*cruziana*, *skolitos*) mediante el uso de claves y guías adaptadas a los distintos niveles de competencia curricular. El Museo Geominero de Madrid y Museo Provincial de Ciudad Real —como ya hemos descrito con anterioridad— cuentan con una colección muy significativa del registro fósil de la provincia. Otra amplia muestra significativa del registro fósil de Sierra Morena lo encontramos en el Museo de las Ciencias del Viso del Marques. Por su parte, el Museo de la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén cuenta con una

muestra significativa de ejemplares fósiles del sector del Valle de Alcudia. El Centro de Interpretación del Parque Nacional de Cabañeros nos ofrece una muestra representativa de los distintos fósiles existentes en el Parque. Pequeños museos arqueológicos de ámbito municipal como el de Porzuna cuentan con muestras de organismos fósiles de los “Montes de Ciudad Real”. La Ruta del Boquerón del Estena, dentro del Parque Nacional Cabañeros de permite observar *in situ* distintos icnofósiles *cruzianas*, *Skolithos* y las huellas de anclaje del *Astropolichnus hispanicus*, especie similar a las actuales anémonas que se desarrolló en mares someros cámbricos. El Parque cuenta con el ejemplar de *Cruziana* más grande del mundo, aunque de momento su visita está restringida al público.

- Analizar la fauna y flora vascular carbonífera del sinclinal del Puertollano. Se trata de ejemplares excepcionalmente conservados debido a estar sepultados por la emisión de cenizas volcánicas al estilo de la ciudad romana de Pompeya. Existe una muestra significativa de los distintos vertebrados carboníferos asociados al ambiente deltaico de la cuenca carbonífera de Puertollano en las instalaciones mineras de ENCASUR en Puertollano. Las instalaciones de dicha empresa cuenta igualmente con abundantes muestras de la flora vascular que se desarrolló en las marismas existentes en la zona durante el Carbonífero. Por otro lado, el Museo Provincial de Ciudad Real cuenta con otra muestra significativa de la flora carbonífera de Puertollano. Una de las exposiciones permanentes más importantes sobre la flora carbonífera de Puertollano es la denominada “Pompeya Paleobotánica de Puertollano” que se encuentra ubicada en la sección de paleobotánica del Jardín botánico de Córdoba. En dichas instalaciones, siguiendo las indicaciones del profesor Roberto Wagner, se ha realizado una reconstrucción del *Omphalophloios puertollanense*.

- Analizar la fauna de vertebrados cenozoicos del yacimiento de las Higuieruelas. Se trata de la muestra más significativa de los seis yacimientos con vertebrados cenozoicos hallados en la provincia. Distintos ejemplares fósiles, así como reconstrucciones de los mismos y del ambiente en que vivieron, se encuentran ubicados en el Museo Provincial de Ciudad Real. En la

planta sótano hay una exposición permanente que cuenta con reconstrucciones y maquetas del yacimiento y de los ejemplares fósiles. En la segunda planta hay una reconstrucción con distintos ejemplares fósiles y una reconstrucción de un mastodonte del género *Anancus*. En Alcolea de Calatrava se puede visitar el yacimiento y contemplar las nueve cuadrículas de excavación empleadas por la profesora Ana Victoria Mazo durante la campaña de extracción de fósiles. Sería recomendable que se construyeran centros de interpretación en los propios yacimientos, pudiendo observar los fósiles en su contexto estratigráfico.

El análisis didáctico como recurso educativo del registro estratigráfico permite desarrollar los siguientes objetivos:

- Analizar la sucesión en el tiempo de estratos delimitando los ambientes de depósito. En este sentido, ofrece un gran valor didáctico la sucesión ordovícica presente en los sectores occidentales de la provincia formada en un ambiente de mar epicontinental y fácilmente reconocible en la ruta del “Boquerón del Estena” en las cercanías del municipio ciudadrealeño de Navas de Estena.
- Analizar transgresiones y regresiones marinas. Son fácilmente reconocibles *in situ* las transgresiones marinas en los relieves en mesa existentes con gran abundancia en el Campo de Montiel y Campo de San Juan.
- Analizar estructuras sedimentarias. Las areniscas silíceas triásicas existentes en la localidad de Alhambra presentan estratificación cruzada. Buenos ejemplos de ripple-marks los podemos encontrar en la Ruta del “Boquerón del Estena” en las inmediaciones de la localidad de Navas de Estena.
- Analizar discordancias. Cobra una especial importancia la discordancia toledánica que separa los estratos cámbricos de los ordovícicos en la localidad de Navas de Estena. Es una discordancia de tipo angular fácilmente reconocible *in situ*.
- Analizar fallas *in situ*. Un ejemplo significativo sería la falla del Quinto del Hierro. Se trata de una falla de desgarre que produce un salto de cuatro kilómetros en dirección NNO-SSE. Los relieves cuarcíticos que se aprecian al oeste del puente sobre el río Valdeazogues, han sido desplazados al sureste por la falla hasta unos dos kilómetros al sur de la localidad de Almadenejos.

Esta falla se puede contemplar viajando desde Almadén hasta Almadenejos por la CM-424.

- Analizar estructuras de plegamiento. Los distintos pliegues anticlinales y sinclinales pueden ser reconocidos *in situ*, con la ayuda de un mapa geológico atendiendo a la estratigrafía. Al presentarse los anticlinales desventrados se facilita el reconocimiento de sus núcleos que están ocupados por los materiales precámbricos. El sinclinal de Puertollano y el sinclinal de Almadén son dos buenos ejemplos de localizaciones con fácil acceso para analizar su estratigrafía y presentan el interés adicional de sus minas para la realización de prácticas que complementen la actividad de campo. Un buen complemento como actividad para este tipo de prácticas de campo sería la determinación de rumbos y buzamientos.

- Analizar rocas. La zona occidental de la provincia presenta enormes posibilidades para el análisis de rocas metamórficas del metamorfismo regional de bajo grado y rocas volcánicas (basaltos del Campo de Calatrava y rocas volcánicas ácidas silúricas del sinclinal de Almadén). En la parte oriental de la provincia se pueden analizar fundamentalmente rocas sedimentarias. Afloran calizas en la cuenca sedimentaria manchega y areniscas silíceas, arcillas, margas, yesos, calizas y carniolas, fundamentalmente en el Campo de Montiel

- Analizar el relieve de tipo apalachense existente en los sectores montañosos occidentales de la provincia. Debe tomarse como referente didáctico la cuarcita armoricana, que constituye el nivel-guía estratigráfico por excelencia. Debido a su mayor consistencia, pese a su relativamente escasa potencia, resalta en las cumbres más elevadas de las cadenas montañosas hercínicas, tal y como cabría esperar de este tipo de relieve imperante en el sector.

CAPÍTULO IV

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS AL APROVECHAMIENTO DEL ENTORNO NATURAL, MEDIO FÍSICO Y SUSTRATO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

CAPÍTULO IV. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS AL APROVECHAMIENTO DEL ENTORNO NATURAL, MEDIO FÍSICO Y SUSTRATO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

1. EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO

1.1. LA MATERIA DE LA GEOLOGÍA Y SU ENSEÑANZA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA COMO PUNTO DE PARTIDA

Uno de los principales problemas que afecta a la didáctica de la Geología y a su aplicación en el aula es la pérdida de peso de la materia de Geología en los currícula. En la enseñanza de la Geología se detecta una crisis desde hace varios años, como nos hace constar para el caso de Europa el informe de King (1993).

Una pérdida de importancia promovida desde la administración pública de forma irresponsable, ya que esta materia proporciona estrategias básicas para poder afrontar y comprender los graves problemas medioambientales que hoy en día tienen lugar en nuestro planeta y que paradójicamente son uno de los principales retos de los gobiernos del mundo. En opinión de Sequeiros (1994: 318): "...Tenemos ante nosotros el reto de dignificar la enseñanza de la Geología desde la perspectiva de que se considera una herramienta poderosa de cambios en la mente humana y un importante núcleo de conocimientos sobre nuestro planeta y nuestra responsabilidad hacia él".

Ante los nuevos retos que debe asumir la enseñanza de la Geología en el siglo XXI, se hace necesario fundamentar didáctica, epistemológica y sociológicamente la innovación educativa en el campo de la Geología. Una labor en la cual investigadores y profesores deben asumir un gran esfuerzo y responsabilidad ante la reducción horaria de la Geología en los actuales currícula.

Como ponen de manifiesto Pedrinaci *et al* (2004: 42) "... la evolución que ha experimentado en las dos últimas décadas (mayor publicación de trabajos, evolución de las temáticas de estudio) y se dibujan las líneas de cambio que caben esperar para esta disciplina en el inmediato futuro concluyendo que la investigación en didáctica específica responde, de una parte, a la necesidad de conocer las variables que intervienen en el aprendizaje, las dificultades que en él se presentan, el modo de franquearlas y, de otra, responde a la utilidad de elaborar propuestas de enseñanza innovadoras. Por ello, si la presencia de la Geología se reduce, ¿quién se interesará en realizar estas investigaciones?, ¿qué sentido tendrá elaborar nuevas propuestas curriculares? Pero, con ser mucha, no toda la responsabilidad debe recaer en las administraciones educativas por el lamentable descenso del horario dedicado a la formación científica en los niveles no universitarios, o por la escasa valoración que tienen las investigaciones en didáctica. Los profesores y profesoras también han de asumir su cuota de responsabilidad".

En este sentido, asociaciones como la AEPECT han promovido numerosas labores en investigación, innovación y divulgación en defensa de la enseñanza de la Geología.

La tarea del profesor de Geología y Ciencias de la Tierra es enseñar la asignatura de forma que se logren aprendizajes significativos y para ello debe según Sequeiros (1994: 323):

- 1) Conocer las representaciones mentales de los alumnos.
- 2) Conocer cuáles son sus conceptos estructuradores (Gagliardi, 1986) (vertebradores de las Ciencias de la Tierra).
- 3) Secuenciar esos mismos conceptos de acuerdo con el proceso mental de sus alumnos.
- 4) Diseñar unidades didácticas que, a través de una secuencia abierta de actividades, favorezcan el cambio conceptual y metodológico en los alumnos. Dentro de estas unidades, tiene hoy gran interés la

investigación que se lleva a cabo en el aprendizaje por resolución de problemas.

- 5) Utilizar adecuadamente los recursos didácticos, como los audiovisuales (Berjillos, 1993), el trabajo de Campo (García de la Torre, 1991, 1992) y otros, no confundiéndolos con fines del aprendizaje, sino como una herramienta del mismo.

Fomentar la dimensión práctica de la asignatura implica aprovechar las ocasiones posibles para familiarizar al alumno con la experimentación. En este sentido los programas guías de actividades deben ir orientados hacia promover la investigación. Como pone de manifiesto Rebollo Bueno (1994: 398), "... Un programa guía es un conjunto de actividades seleccionadas organizadas y secuenciadas por el profesorado y propuestas a los alumnos mediante las cuales los situamos en una situación óptima para elaborar los conocimientos. Este conjunto de actividades ha de poseer, por una parte, una lógica interna que evite un conocimiento inconexo (conocimiento estructurado), y ha de cubrir, por otra, el conocimiento del tema, aprovechando además todas las situaciones posibles, para que los alumnos se familiaricen con la metodología científica y hagan, en cierta modo, ciencia".

Por otro lado, el conocimiento de la Geología y del entorno físico inmediato es un medio idóneo para alcanzar la competencia "Conocimiento e interacción con el medio físico". Dicha competencia persigue entre otros objetivos dotar al alumnado de habilidad para interactuar con el medio físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la actividad humana, tomando como referencia el desarrollo sostenible de los recursos. Así, esta competencia lleva implícito la adecuada percepción del espacio físico en el que se desarrolla la vida y la actividad humana, tanto a gran escala como en el entorno inmediato.

La materia de la Geología se encuentra enmarcada dentro del gran paradigma unificador de la Tectónica de Placas. Los procesos geológicos deben ser analizados e interpretados desde la perspectiva global de esta teoría, relacionando así los procesos locales con los procesos globales.

Si bien la enseñanza de la Geología plantea una problemática que no difiere en muchos aspectos de la enseñanza de otras ciencias, cuenta de forma particular con algunos hándicaps que es necesario vencer para generar aprendizajes significativos. Uno de ellos es el dilatado espacio de tiempo en que se producen los cambios geológicos. La historia de la Tierra se mide en crones o millones de años, y la mayoría de los cambios en la constitución geológica de nuestro planeta —exceptuando algunos procesos catastrofistas— son imperceptibles por la escala temporal humana. De hecho, hasta hace pocos siglos los científicos mantenían que la edad de la Tierra era de unos pocos miles de años. Las revoluciones científicas y el descubrimiento de la radioactividad permitieron acabar con esta idea en el seno de la comunidad científica y dotar del tiempo necesario a numerosos procesos geológicos e incluso biológicos como es el caso de la evolución. Sin embargo, la noción de una edad limitada para nuestro planeta es una idea preconcebida que aún persiste en la mente de muchos alumnos de Educación Secundaria. Se hace necesario pues, disponer de una metodología en el aula que supere las concepciones creacionistas y antropocéntricas. Uno de los símiles más frecuentes en este sentido es comparar la escala geológica de la historia de la Tierra con un año terrestre, poniendo de manifiesto que la especie humana es una especie generada recientemente en nuestro planeta.

Superar esta idea preconcebida conlleva admitir la existencia de cambios en la Tierra, y ahí es donde juegan un papel importante el concepto de facies, el principio de superposición de estratos que permite datar de forma relativa los acontecimientos geológicos o relacionar los fósiles con su ambiente sedimentario. Así pues, hechos como la presencia de fósiles marinos como los trilobites en el seno de la Península Ibérica, en sectores como puedan ser el Parque Nacional de Cabañeros, demuestran que durante el Ordovícico estos terrenos eran un fondo marino.

El estudio de los materiales y estructuras terrestres en el aula da lugar al empleo de escalas espaciales muy variadas que varían desde lo microscópico hasta lo macroscópico. El empleo de instrumental de laboratorio como el

micróscopio, las salidas de campo para observar micropliegues y fracturas a pequeña escala, el empleo de la fotografía aérea vertical para el análisis de las grandes estructuras de plegamiento y fracturas, son sin lugar a dudas, herramientas de una importante función vicarial para lograr aprendizajes significativos.

Una de las mayores dificultades para los estudiantes de Geología, es la visión espacial que requiere esta asignatura, en concreto para el estudio de cortes y mapas geológicos. Así, en este sentido, la modelización de los conceptos teóricos y la realización de actividades prácticas, resultan fundamentales para la asimilación de los contenidos teóricos.

La labor del profesorado debe ser paciente, teniendo en cuenta las dificultades espacio-temporales que plantea esta asignatura. Dificultades que por otra parte cuestan vencer al alumnado en edades tempranas cuando aún no han desarrollado los esquemas de conocimiento complejos que suponen la aparición de las operaciones formales. Para vencer estas dificultades se hace fundamental haber iniciado al alumno en edades tempranas en el conocimiento de las unidades del sistema de medidas, como paso previo para consolidar aprendizajes significativos en las variadas escalas espaciales que requiere la asignatura.

Las prácticas de laboratorio y campo son un recurso fundamental para lograr aprendizajes significativos, permitiendo así reconocer estructuras en y formaciones *in situ*. Su planificación requiere no obstante de:

- Conocer el sector a visitar y de los afloramientos y estructuras geológicas idóneas que cubran objetivos de las unidades didácticas a desarrollar.
- Planificar actividades que permitan adaptar a los contenidos de las distintas unidades didácticas los recursos existentes en los museos y centros de interpretación, así como los existentes en el medio físico en el itinerario diseñado para la propia salida de campo.

- Contemplar la dimensión práctica de la materia realizando prácticas en el propio campo y en el laboratorio tras la recogida de muestras.

1.2. EL PATRIMONIO GEOLÓGICO: RELEVANCIA DIDÁCTICA

El patrimonio geológico es según Rafael Nuche del Rivero (2003:24) “el conjunto de todos aquellos recursos naturales, no renovables, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas paisajes, yacimientos minerales, fósiles o colecciones de objetos e instrumentos antiguos de valor científico o cultural”. El boletín oficial del estado del 1 de julio de 1982 define como patrimonio geológico “los monumentos naturales, constituidos por las formaciones físicas, biológicas, geológicas y fisiográficas, así como las zonas que constituyen el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas y los lugares o áreas naturales estrictamente delimitados, que tengan un valor excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural”. Este concepto es relativamente moderno y se enmarca en las corrientes geoconservacionistas de finales del siglo XX.

El patrimonio geológico debe ser considerado como un bien cultural protegido, debido a ser un componente esencial del patrimonio natural. Es una herencia cultural irreplicable, ineludible nexo de conexión entre la historia de la Tierra y la historia del Hombre. Constituye la base para el desarrollo científico y profesional de nuestros especialistas que le confieren con sus estudios un alto potencial educativo e intelectual. Por ello, debería ser ampliamente protegido, en especial en la provincia de Ciudad Real donde hay yacimientos paleontológicos de excepcional importancia y lugares geográficos de singular interés. También existen distintos afloramientos donde se observan fácilmente distintos cortes geológicos de gran calidad didáctica que constituyen ejemplos de la denominada “Geología de libro”. La Geología analizada *in situ* origina sin lugar a dudas, aprendizajes significativos. Lamentablemente la Geología suele ser una gran desconocida para el gran público, no por su complejidad, sino por la escasa divulgación de nuestro rico y variado patrimonio geológico.

Como recurso didáctico el patrimonio geológico y el medio físico inmediato:

- Constituyen la base previa y necesaria para futuros aprendizajes.
- Son una eficaz herramienta didáctica que debería ser de obligado cumplimiento en las programaciones tal y como se contempla en la legislación vigente.
- El patrimonio geológico, como integrante del medio, permite estimular la capacidad de observación y de experimentación permitiendo dar a la enseñanza el carácter procedimental que debiera tener.
- Permite alcanzar objetivos sociales de pertenencia a un lugar y de respeto por el medio ambiente.

1.3. MARCO NORMATIVO. FUNDAMENTACIÓN DESDE EL CURRÍCULO

La enseñanza del conocimiento del medio está ampliamente recogida en las distintas legislaciones educativas que han tenido efecto en los últimos tiempos. En los diseños curriculares base (DCB) se contemplaba la siguiente definición de medio: “El medio, es el conjunto de elementos, sucesos, factores y/o procesos de diversa índole que tienen lugar en el entorno de las personas y donde a su vez, la vida y la acción de las personas adquieren una significación. No es sólo el escenario donde transcurre la vida y se produce la actividad humana. Además desempeña un papel condicionante y determinante de la vida, la experiencia y la actividad humana, al tiempo que sufre transformaciones continuas consecuencia de esa misma actividad. El ser humano no es ajeno al medio, antes bien forma parte de él, e incluso la noción de medio, alude no tanto al conjunto de fenómenos que constituyen el escenario de la existencia humana, cuanto a la integración de ese conjunto con el agente humano”.

Los decretos 68 y 69/2007 de 29 de mayo, por los que se establece y ordena el currículo de la Educación Primaria y Secundaria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, hacen especial hincapié en el conocimiento del medio físico y las interacciones que en él se dan. Igualmente persigue el uso del método científico para alcanzar dicho conocimiento, así como la protección del medioambiente desde la solidaridad global e intergeneracional.

Los actuales decretos de currículo vigentes establecen igualmente que el currículo “ha de recoger la finalidad y funciones sociales de la educación, intentando asegurar que los alumnos lleguen a ser miembros activos y responsables de la sociedad a la que pertenece”. En la comisión LOCE de Castilla La Mancha de 8 de octubre de 2003, el área de *Convivencia con los demás y el descubrimiento del entorno*, se considera una prioridad en el ámbito educativo ya que “contribuye al desarrollo de las capacidades relacionadas con las dimensiones intelectual, afectiva y social...”. Los objetivos y pautas marcadas tienen como prioridad la enseñanza en valores y la búsqueda de metodologías activas y participativas que den lugar a un modelo de ciudadano futuro que podríamos calificar de “cosmopolita inconcluso”.

La educación medioambiental y el conocimiento del entorno físico y geográfico de la comunidad castellano-manchega se hallan incipientemente desarrollados en la legislación vigente. El Estatuto de Autonomía de Castilla La Mancha, aprobado por la ley Orgánica 9/1982, de 10 de agosto, establece en su artículo cuarto los objetivos básicos con los que la Junta de Comunidades ejercerá sus poderes, esto es, el acceso de todos los ciudadanos a los niveles educativos y culturales que les permitan su relación cultural y social, así como el fomento de la calidad de vida mediante la protección de la naturaleza y del medioambiente.

La Consejería de Medioambiente y Desarrollo Rural, en virtud del Decreto 133/ 2007 de 17 de julio, por el que se establece la estructura

orgánica y las competencias de los distintos órganos de la Consejería de Medio ambiente y Desarrollo Rural, es el órgano de la Administración Autónoma de Castilla-La Mancha al que corresponde la elaboración, ejecución y evaluación de la política regional en materia de Medioambiente y Desarrollo Rural, y de todas aquellas competencias que en este ámbito le estén atribuidas en el marco de la constitución y del Estatuto de Autonomía.

Entre las funciones de esta Consejería está la promoción del respeto a los valores ambientales mediante el fomento a la educación ambiental, y el fomento y la coordinación en relación con el desarrollo sostenible. Para la implementación de estos objetivos se aprobó en marzo de 2003 el *Plan Regional de Educación Ambiental*, que se constituye como el plan estratégico para aplicar estos principios, y establece entre sus objetivos dentro de un modelo basado en criterios de sostenibilidad, promoviendo la ética ambiental y la protección del medio.

Por otro lado, la Orden de 2 de noviembre de 2000 de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se promueven actuaciones para el desarrollo de la cultura castellano-manchega, plantea el apoyo a las iniciativas de los centros en el contexto de su proyecto educativo, dirigidas al conocimiento del patrimonio natural y de la identidad regional. En este sentido, la Consejería de Educación y Ciencia convoca anualmente ayudas para el desarrollo de actividades complementarias para los centros docentes de Castilla la Mancha mediante el desarrollo de viajes y rutas educativas. Igualmente la Consejería de Medioambiente y Desarrollo Rural convoca anualmente ayudas para la realización de actividades de educación medioambiental destinadas a centros docentes públicos y privados concertados que imparten enseñanzas no universitarias en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

1.4. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS Y EPISTEMOLÓGICAS ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA DIDÁCTICA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

La fundamentación legislativa no excluye, sino que lleva implícitos unos principios psicopedagógicos. El aprendizaje contextual y compartido es una clave fundamental para el desarrollo integral del alumno. Según Herrero Fabregat (1995: 72): “En este sentido el contexto como conducta vivenciada y significativa para el sujeto, debe ser incorporado al aula y favorecer el aprendizaje significativo. Como tal contexto, se convierte en vivencia interpretada y contextualizada. Por ello es un importante recurso favorecedor de la motivación y facilitador de la contextualización”.

El medio físico es un inestimable recurso didáctico que permite establecer vínculos entre el individuo y el lugar y consolidar los contenidos del currículo en procedimientos y actitudes claves para un futuro desarrollo humano y profesional. Se establece esta relación según la geografía humanista desde cuatro mecanismos psicopedagógicos básicos (Carrión y Guzmán, 2006:193-194):

- Promover la topofilia o el amor al lugar. Se pretende inculcar al alumno el amor y el respeto por el medio a través de actividades que implican un contacto directo con él.
- Evitar la topoidolatría o aprecio y apegamiento excesivo al lugar. Se intentará evitar fanatismos y chovinismos mostrando alternativamente otros paisajes y contextos mostrando su belleza y singularidades.
- Evitar la topofobia o rechazo al lugar. Promoviendo actividades que impliquen una participación activa del alumnado y alternando las actividades de carácter científico con otras de carácter lúdico. El educador debe promover el equilibrio psicológico del alumno y promover una “geografía afectiva” del lugar. En el caso de que algún alumno haya

tenido una experiencia negativa con el lugar el educador debe tener en cuenta este hecho, sirviendo las actividades también como un componente terapéutico del alumno (Crespo, 1990).

- Evitar la toponegligencia, topoindiferencia o indiferencia hacia el lugar. En una sociedad de consumo como la actual es éste uno de los mayores riesgos que presenta la educación en valores. El docente debe desarrollar en el alumnado la capacidad de observación y afectividad por el medio. La interdisciplinariedad puede ponerse en práctica contemplando y analizando el paisaje como recurso fotográfico y pictórico, histórico, humano y social. El conocimiento del paisaje geológico y geográfico promueve nuevas inquietudes en el alumno con el paso de los años.

El conocimiento del medio natural lleva implícitos una doble función en la enseñanza, como recurso didáctico y como objetivo-contenido educativo.

Como recurso didáctico (Carrión y Guzmán, 2006: 194):

- Sirve de conocimiento previo.
- Ayuda al desarrollo sensorial.
- Apoya el desarrollo social y personal.

Como objetivo y contenido educativo (Carrión y Guzmán, 2006: 197):

- Es una manera de defender el patrimonio geológico y geográfico local.
- Sirve para educar en la topofilia.
- Es un ámbito de experimentación didáctica.

El medio físico de la provincia de Ciudad Real constituye un recurso didáctico de primera magnitud en el campo de la Geología y de la Geografía Física. El planteamiento de actividades a los distintos niveles educativos se ve favorecido por la relativamente sencilla simplificación que se puede hacer de la geografía de la provincia debido a presentar dominios geológicos claramente definidos, a diferencia de otros

sectores de la Península Ibérica, como en las Béticas, donde la complejidad estructural es muy grande debido a la presencia de complejos mantos de corrimiento.

La visita a centros de interpretación y museos, así como la realización de prácticas de campo son pilares básicos de un aprendizaje activo y significativo de las Ciencias Naturales y la Geografía Física. La concreción de objetivos en actividades de campo requiere, no obstante, una adecuación de los objetivos al nivel educativo al que van dirigidos y una planificación previa por parte del profesorado mediante:

- El empleo del mapa geológico y de fotografías aéreas vertical u ortoimágenes que den al alumno una visión de conjunto de la zona a analizar. El uso del mapa geológico de Ciudad Real a escala 1: 200.000 publicado por el servicio de publicaciones del IGME constituye un recurso de gran valor que debería de formar parte de la biblioteca básica de los centros de enseñanza. Igualmente presentan interés los distintos cortes geológicos simplificados existentes en numerosas publicaciones siempre y cuando se les adjunte actividades específicas para los niveles educativos a los que vaya dirigida la actividad propuesta en cuestión.
- La correcta planificación y desarrollo de actividades por parte del profesorado destinadas al alumnado. Las actividades deben ir encaminadas a conseguir los objetivos generales de etapa y de área a los que vayan dirigidos, siendo necesaria la adecuación de los contenidos. Dichas actividades de presentación, desarrollo, refuerzo y aplicación deberían ser muchas de ellas realizadas *in situ* durante el transcurso de una salida de campo. Se encuentran en el mercado distintas guías de la naturaleza y de senderismo de gran interés para el profesorado. Sin embargo, no existen en la mayoría de los casos cuadernos de actividades u otros materiales previamente publicados sobre la Geología de la provincia destinados al alumnado. Existen tan sólo recursos didácticos destinados al alumno en alguna página Web y cuadernos de actividades referidos al vulcanismo de Campo de

Calatrava. No obstante, en la mayoría de los casos, estas actividades se refieren al análisis de los volcanes como fenómeno global en el planeta Tierra, no habiendo concordancia con el texto previo referido al vulcanismo en el Campo de Calatrava. Posiblemente cuando se concluyan las obras de construcción del futuro centro de interpretación de los Volcanes, en este espacio museístico se ofrecerán numerosos recursos al respecto.

Otra publicación destinada al alumnado son los cuadernos de actividades de la editorial Oxford referida a rocas y minerales de Castilla La Mancha, publicados en 2001, donde se abordan de forma muy general los principales afloramientos, no ofreciendo rutas complementadas con actividades.

Cobran especial interés como material didáctico, aunque su divulgación ha sido escasa, algunos materiales didácticos desarrollados por el profesorado, al constituir los CEPs de la provincia de Ciudad Real, grupos de trabajo con profesores de distintos centros. Este es el caso de la Guía Geológica “Itinerarios por Ruidera”, publicada en la década de los noventa por el CEP de Valdepeñas. Este tipo de materiales didácticos que nacen de la experiencia docente del profesorado y que encuentran aplicación en el entorno físico inmediato son sin lugar a dudas una herramienta fundamental para divulgar el conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real en las aulas. Sería conveniente la potenciación de estos recursos, así como su divulgación al resto de centros de enseñanza secundaria de la provincia. Hoy en día, este tipo de actividades de formación del profesorado que permite elaborar materiales didácticos para su aplicación en el aula, está siendo cada vez menos potenciado en el ámbito de la materia de Geología.

- La planificación del currículo mediante centros de interés. En este sentido, cobra una especial relevancia la actividad profesional desarrollada en el IES “Vicente Cano” de Argamasilla de Alba. Plantean una visión alternativa al currículo tradicional donde, a partir de un centro de interés se desarrollan los contenidos de las distintas

materias. A modo de ejemplo significativo, una de las unidades didácticas desarrolladas en este centro de enseñanza ha sido “El campo de Calatrava”. Esta unidad aborda los elementos geológicos y paisajísticos de esta comarca prestando un especial hincapié en su reciente vulcanismo Pliocuaternario. Con este tema como punto de partida, se desarrollan actividades de forma interdisciplinar abordando aspectos históricos como la presencia de la orden religioso-militar que da nombre a la región, durante la Reconquista. Distintos aspectos de la disciplina de la química tienen cabida en esta unidad que analiza las aguas de los conocidos hervideros o fuentes agrias tan frecuentes en el sector. Las numerosas “Rutas del Quijote” sirven también, como punto de partida para desarrollar la obra de Cervantes desde un punto de vista literario y humanístico.

- El aprovechamiento de los distintos paneles informativos que existen sobre todo en los distintos afloramientos geológicos que gozan con especiales medidas de protección. A diferencia de otras provincias, es frecuente encontrar paneles explicativos en los distintos volcanes y lagunas declarados monumento natural. Estos paneles pueden constituir un recurso educativo de gran valor siempre que su uso sea complementario al de un guión de trabajo y actividades previamente planificado por el profesor.
- Otro aspecto interesante en la Didáctica de las Ciencias en la provincia de Ciudad Real a tener en cuenta por el profesorado es la simplificación de los procesos mediante modelización. Así por ejemplo, el modelo de “la caja de huevos” resulta apropiado para simplificar las estructuras de plegamiento anticlinales y sinclinales derivadas a domos y cubetas existentes en los sectores orientales de los Montes de Ciudad Real y en el Campo de Calatrava. Los distintos modelos de simulación informática de que disponen numerosas editoriales como recurso educativo para representar la evolución de un orógeno de colisión (generalmente tipo Himalaya) pueden ser válidos para representar el choque multicontinental entre Laurasia y Gondwana que dio lugar a la cadena montañosa herciniana, presente en la zona de los montes, durante el Permo-Carbonífero.

La construcción de maquetas (estructuras de plegamiento, tipos de volcanes, relieves en mesa y cerros testigos, cortes geológicos de un sector o bloques diagrama) puede ser un inestimable recurso didáctico.

En este mismo sentido, la observación de maquetas y reconstrucciones paleoambientales presentan un gran valor didáctico. Así pues, son destacables la reconstrucción del mastodonte del género *Anancus* y la reconstrucción del yacimiento de las Higuieruelas y de la “Pompeya Paleobotánica” de Puertollano existentes en el Museo Provincial de Ciudad Real; la maqueta del *Omphalophloios* existente en el Museo de Paleobotánica de Córdoba; la reconstrucción del trilobites *Neseuretus tristani* existente en el Museo Geominero de Madrid y las distintas reconstrucciones paleogemomorfológicas del Parque Nacional de Cabañeros, existentes en el Centro de Interpretación Casa Palillos en Pueblo Nuevo del Bullaque.

La reconstrucción paleoambiental de un yacimiento por parte del alumno con la realización de murales explicativos donde figuren los elementos del paleoecosistema es una metodología activa propensa a derivar en aprendizajes significativos.

- Los contenidos de tipo paleontológico deben presentarse a nuestro juicio siguiendo un eje estructurador a partir de un organismo fósil representativo. En este sentido, se han organizado distintas exposiciones permanentes en la provincia y viene siendo una corriente muy en boga en la museografía actual. En el Museo Provincial de Ciudad Real la exposición “Hace tres millones de años” recoge los aspectos más relevantes del yacimiento de las “Higuieruelas” estructurando los contenidos en torno al mastodonte *Anancus arvenensis*. Igualmente la exposición permanente del Jardín Botánico de Córdoba, “La Pompeya paleobotánica de Puertollano”, analiza la historia de una marisma sepultada por las cenizas volcánicas tomando como eje estructurador la licófita carbonífera *Omphalophloios puertollanense*. Un buen eje estructurador para el

ambiente epicontinental del Ordovícico podría ser, sin lugar a dudas, el trilobites calimenáceo *Neseuretus tristani*.

- El empleo de la fotografía del paisaje constituye un elemento fundamental a la hora de desarrollar de forma práctica la didáctica de la Geología y de la Geografía Física. Junto con los mapas y la fotografía aérea constituye un elemento de sensibilización ambiental, social y cultural. Este recurso didáctico presenta una función vicarial que es imprescindible para la enseñanza de las ciencias geológicas y geográficas. Como se suele decir: “vale más una imagen que mil palabras”. La utilización de imágenes y el comentario desde el punto de vista geográfico y geológico de las mismas es un recurso motivador, atractivo, con grandes posibilidades didácticas que paradójicamente encuentra una utilización escasa en los libros de texto y materiales didácticos destinados al alumnado. La interpretación didáctica de las fotografías permite desde el punto de vista didáctico, un exhaustivo estudio de la Geología y la Geografía del paisaje mostrado, pudiendo plantearse numerosas actividades al analizar una sola imagen. En este sentido, no es lo mismo “ver” que “interpretar”. En una fotografía panorámica por ejemplo del Volcán del Cerro de Los Santos y su entorno geográfico en Porzuna, se pueden analizar el carácter estromboliano del volcán, las amplias coladas de lava asociadas a las erupciones efusivas, los relieves hercínicos situados al norte del afloramiento volcánico y las pedrizas y los depósitos de raña desarrollados durante el Pleistoceno.

Esto requiere desde el punto de vista didáctico que el alumno aprenda a desarrollar estrategias de observación y análisis del paisaje. Debido a que es por vía visual por donde recibimos el 83% de la información, el análisis del paisaje y su correcta interpretación es una fuente de conocimiento que se retroalimenta de futuras observaciones. El uso de las nuevas tecnologías como la pizarra digital y el cañón de luz, junto con una metodología activa y participativa dan a este tipo de actividades un gran potencial motivador y generador de futuras expectativas e intereses. El conocimiento del paisaje local y en menor medida del foráneo,

potencia la inteligencia emocional y establece mediante su conocimiento, futuros vínculos con el medio, así como un compromiso en la labor de preservación del mismo. El paisaje es según Busquet, (1996: 55) “un texto, un libro abierto esperando a que lo leamos”.

Una publicación que se ha hecho eco de esta aplicación didáctica ha sido el libro *Educación geográfica a través de los paisajes de la provincia de Ciudad Real*⁹ referida al empleo de la fotografía del paisaje de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico. Dicha publicación incluye un CD-ROM con un diaporama. Esta técnica audiovisual consiste en la presentación de un trabajo fotográfico acompañado de una banda sonora. Se proyectan simultáneamente varias diapositivas sobre una o varias pantallas con una correcta sincronización que permite combinar mezclas y fundidos con sonidos. Se trata de una manifestación artística a caballo entre el cine y la fotografía. Desde el punto de vista didáctico el diaporama está estructurado en cinco bloques de contenidos: Los Montes, Campo de Calatrava, Campo de Montiel, La Mancha, Impacto ambiental y Educación Geográfica. Se permite así una visión amplia de la diversidad geográfica de la provincia. Aunque echamos de menos algunas fotografías emblemáticas como las coladas basálticas con disyunción columnar del volcán de la Columba, los relieves en mesa del campo de Montiel, la minería del mercurio de Almadén y del Carbón en Puertollano, pensamos que la obra (previa selección de imágenes por el profesorado) puede ser utilizada ampliamente como recurso didáctico.

Abordaremos a continuación una serie de consideraciones de base epistemológica que deberían ser tenidas en cuenta a la hora de la didáctica de las Ciencias Geológicas teniendo como referencia el marco geológico y geográfico de la provincia de Ciudad Real, así como la persistencia de algunas ideas previas que dificultan la comprensión y análisis correcto de la

⁹ V.V.A.A. (2007). *Educación geográfica a través de los paisajes de la provincia de Ciudad Real*. Ciudad Real: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

génesis de fenómenos y formas de modelado geológicas y geográficos existentes en el sector:

- 1) El vulcanismo de Calatrava tiene su origen en un proceso de rifting continental abortado. Las rocas volcánicas de este sector son basaltos alcalinos al igual que otros lugares del globo donde se ha producido este proceso. Los diferentes libros de texto editados en España deberían incluir esta magnífica ejemplificación de este proceso como referente didáctico. Se suele poner como ejemplo didáctico de rifting incipiente el Rift Valley africano y se suele mencionar que este tipo de proceso suele abortar, no aportando ningún ejemplo al respecto. Desperdiciar un estimable recurso didáctico único en su especie a nivel peninsular, creemos que constituye un verdadero despropósito.
- 2) Se sigue manteniendo en prácticamente la totalidad de los libros de texto a nivel nacional y en los distintos artículos científicos que analizan el vulcanismo de Campo de Calatrava el término obsoleto de astenosfera. Este término debería ser retirado de los diferentes libros de texto. El concepto de astenosfera fue propuesto de forma teórica y sin base experimental por Joseph Barrell para explicar el equilibrio isostático definido quince años antes por Dutton. Este autor sugirió que existía una capa rígida de unos 100 Km. de longitud denominada litosfera y, bajo ella, una “capa débil” o astenosfera que permitiría el equilibrio isostático de los bloques continentales.

En 1926 el alemán Beno Guttenbeg argumentó que la velocidad de las ondas sísmicas decrece entre los 100 y 200 Km. de profundidad debido a la menor rigidez de los materiales terrestres. Esto dio lugar al denominado “canal de baja velocidad de las ondas sísmicas” que rápidamente fue asociado a la astenosfera de Barrell, pese a no ser conceptos equivalentes. La presencia de un canal de baja velocidad fue un concepto muy controvertido ya que, desde un primer momento, se comprobó que era un nivel muy heterogéneo y quizás no tan universal como

se pensó en un primer momento. Hales, A.L. y Bloch, S. en 1969¹⁰ señalan que debería existir un canal de baja velocidad que fuera universal aunque precisan que muchas veces no se observa este nivel, achacando esto a consecuencias de la experimentación. Hales, A.H.¹¹ posteriormente se arriesga a aventurar que el canal de baja velocidad es un rasgo general y necesario del manto superior. La reciente Teoría de la Tectónica de placas necesitaba de una astenosfera plástica sobre la cual ubicar la litosfera.

Tuzo Wilson¹² utilizó como semejantes el concepto de “astenosfera” propuesto por Barrell de forma teórica sin base experimental y el “canal de baja velocidad sísmica” pese a que los datos geofísicos, revelaban que no era universal y homogéneo. A todo esto, Tuzo Wilson le añade otro nuevo concepto teórico y sin comprobación experimental que consiste en admitir la existencia de corrientes de convección en el seno de la astenosfera. Con las corrientes de convección se salvaba de forma poco convincente el escollo de dotar de un “motor” a las placas. El soviético Vladímir Belousov¹³ fue el principal detractor de este motor en el interior de la astenosfera considerando que no se ha demostrado que existan las corrientes de convección, motor necesario de la Teoría de la Tectónica de Placas. Sin embargo y pese a encontrarse este paradigma con los mismos problemas que tuvo Wegener en su Deriva Continental —es decir, demostrar con base experimental un motor para su teoría—, en los manuales y libros de texto, se

¹⁰ Hales, A. L. y Bloch, S (1969). Upper mantle structure: are the low velocity layers thin? *Nature*, 221, 930-933.

¹¹ Hales, A.H. (1972). The travel times of P seismic waves and their relevance to the upper mantle velocity distribution. *Tectonophysics*, 13, 447-482.

¹² Wilson, J.T. (1968). A revolution in Earth en *Science*, acompañado de Debate about the Herat, por V.V. Belousov y J.T. Wilson. *Geotimes*, (Diciembre), 10-22.

¹³ Belousov, V.V. (1979). Why do I not accept plate tectonics? acompañado de Comments, por A.M.C. Sengör y K. Burke. *EOS*, 60-17, 207-211.

admitió la existencia de las corrientes de convección y la existencia de un nivel universal de baja velocidad de las ondas sísmicas asociado a una astenosfera plástica soporte necesario para el desplazamiento de las placas litosféricas rígidas. De tal forma que la astenosfera era ya un elemento según Anguita, F. (2002) necesario de la nueva tectónica global “porque, podría parafrasearse, si la astenosfera no existe, ¿dónde tiene lugar el flujo?” La astenosfera según este mismo autor, no era ya solamente necesaria para justificar la isostasia como en 1914, sino que además era necesaria para permitir el movimiento de las placas litosféricas y albergar las corrientes de convección.

El canal de baja velocidad asociado a la astenosfera no solía existir en la zona central de los grandes continentes. En 1981 los geofísicos Panza y Müller¹⁴ pusieron de manifiesto que el canal de baja velocidad astenosférico no existía en Escandinavia. Cada vez había más pruebas de que el sistema astenosfera- canal de baja velocidad estaba, cuanto al menos, mal definido y no podía afirmarse que fuera universal. En esta línea, los trabajos de Barroul *et al*¹⁵ en 1997 pusieron de manifiesto que no existía la astenosfera bajo el cratón norteamericano.

Una nueva técnica denominada tomografía sísmica, que estudia los frentes de onda producidos por las ondas sísmicas, surge a finales del siglo XX. Con esta técnica se permite visualizar el interior de la Tierra confirmando la circulación total en el manto que alcanza al mismo núcleo. De esta forma se hacía innecesario un nivel astenosférico donde se concentrase el flujo del manto. La subducción llegaba al núcleo y las corrientes ascendentes surgían de él. Proliferaron entonces distintos trabajos en este sentido, donde ya no figuraba la astenosfera como capa constituyente del

¹⁴ Panza, G.F. y Müller, S. (1981). The main features and the dynamic behaviour of the lithosphere-asthenosphere system in Europe. *Terra Cognita*, Sp. Issue, spring 1981, 99.

¹⁵ Barroul, G., Silver, P.G. y Vauchez, A. (1997). Seismic anisotropy in the Eastern US: Is the plate 200, 400 or 670 km thick ? *Terra Nova*, 9 (Abstr. Suppl.1), 43.

interior de la Tierra: Dziewonsky y Woodhouse (1987)¹⁶, Tackley¹⁷ *et al* (1993), Vidale¹⁸ (1994)...

Según Anguita (2002), desde los estudios tomográficos ya no hay menciones a la astenosfera, sino “radiografías del manto” donde aparecen superplumas y superzonas de subducción. Para este autor¹⁹ debe pues, hoy en día, llamarse totalmente mesosfera a la porción de manto que hay entre la litosfera y la endosfera. El movimiento de las placas encuentra justificación en el arrastre de las mismas por el manto sublitosférico.

En el seno del manto, en los lugares donde se producen superplumas, existen materiales calientes y poco densos que provocan una disminución de la velocidad de las ondas sísmicas dando lugar a perfiles de baja velocidad de las ondas sísmicas, como ocurre en el Campo de Calatrava. Se explica así que en algunas localizaciones del globo terrestre, asociado a estas plumas térmicas o puntos calientes, aparezcan estos perfiles de baja velocidad que dieron lugar al concepto de “canal de baja velocidad”. Por otro lado, en las zonas de subducción y en el zona central de los continentes —que no estén sometidos a procesos de rifting—, debido a la presencia de un material más denso y frío bajo la litosfera, no aparecerían estos registros de baja velocidad de las ondas sísmicas, debiendo pues descartarse este canal de baja velocidad como un nivel universal y homogéneo.

- 3) Siempre se ha atribuido los movimientos en la vertical de los continentes al proceso de isostasia. Sin embargo, la actividad geológica desarrollada en el interior de la Tierra es la verdadera

¹⁶ Dziewonsky, A.M y Woodhouse, J.H. (1987). Global images of Earth's interior. *Science*, 236, 37-48.

¹⁷ Tackey, P.J., Stevenson, D.J., Glatzmaier, G.A. y Schubert, G. (1993). Effects of an endothermic phase transition at 670 Km depth in a spherical model of convection in the Earth's mantle. *Nature*, 361, 699-704.

¹⁸ Vidale, J.E. (1994). A snapshot of whole mantle flow. *Nature* 386, 578-584.

¹⁹ Anguita, F. (1996). La evolución de la tectónica de placas: el nuevo interior de la Tierra. *Ens. Ciencias Tierra*, 7, 254-261.

responsable de este tipo de procesos, siendo el nivel de compensación el propio núcleo. La presencia de un punto caliente o pluma convectiva en el interior de la mesosfera da lugar a un empuje hacia arriba en la vertical de la corteza que experimenta un abombamiento hacia arriba y una mayor delgadez.²⁰ El Campo de Calatrava constituye un magnífico exponente de lo anteriormente descrito y creemos que debería ser incluido en los libros de texto. Así pues, en la zona volcánica del Campo de Calatrava debido a la presencia en la zona de un punto caliente la corteza ha experimentado un empuje vertical hacia arriba. Debido a esta razón, la corteza en el sector presenta una extremada delgadez, en contraposición a otras regiones del globo, estando el manto a tan sólo 33 kilómetros de profundidad. El gradiente geotérmico en la zona es de 9°C cada 33 metros de profundidad, valor muy por encima de la media en el planeta Tierra que es de 1°C cada 33 metros. Se registran en la zona también anomalías gravimétricas negativas.

Según Gurnis (2001:22)²¹ “Los procesos que operan en las profundidades del interior de la Tierra levantan y hundén continentes enteros. No se limitan, pues, a inducir el movimiento horizontal de las placas en la corteza” Así pues, para este autor²² la superficie terrestre ha sufrido en el curso de su historia ascensos y subsidencias de franjas continentales. Así por ejemplo, en África Austral, se ha elevado unos 300 metros en los últimos 20 millones de años. En cambio, las cimas más altas de un continente que se hunde, configuran las islas de Indonesia.

La presencia de puntos calientes (materiales calientes y poco densos) es pues, responsable del ascenso en vertical de un continente. Debido a la existencia de un material caliente y poco

²⁰ Davies, G.F. (1999). *Dynamic Earth*. Cambridge Univ. Press.

²¹ Gurnis, M. (2001). La superficie de la Tierra, expresión de su dinámica interna. *Investigación y Ciencia*, Mayo 2001, 22-29.

²² *Ibidem*, p. 23.

denso se produce un levantamiento general de la zona y una mayor delgadez de la corteza. Por otro lado, ligado a zonas de subducción y por lo tanto, a materiales fríos y densos, se produce el hundimiento de un continente. El antiguo concepto de “isostasia” debe pues, ser desterrado de los libros de texto y en su lugar, ser sustituido por los conocimientos actuales sobre la dinámica del manto, en los que en última instancia el nivel de compensación sería el propio núcleo. Pensamos que el ejemplo de debilidad cortical asociado al vulcanismo calatravo y la elevación general del sector debido a una pluma térmica es un ejemplo representativo que debería incluirse en los distintos manuales y libros de texto existentes en la actualidad.

- 4) Los puntos calientes son considerados en los libros de texto y manuales relativos al vulcanismo calatravo como estructuras fijas. Sin embargo, recientes investigaciones²³, realizadas en el arco de las islas de Hawai y volcanes sumergidos extinguidos en el sector, han revelado que se trata de estructuras móviles.
- 5) Persiste en gran cantidad de libros de texto la idea de que los graptolitos son un grupo de organismos fósiles que presentaban un pneumatóforo o flotador. Hace tiempo ya que sabemos que este tipo de seres vivos carecían de flotador pero sin embargo, la idea persiste en numerosos manuales y libros de texto. Así pues, en algunos libros de texto encontramos expresiones tales como “... estas colonias se reunían para formar otra constituir otra mayor, dotada de un flotador, por lo que llevaban una vida planctónica”²⁴. (Siendo el subrayado nuestro).

Debido a la importancia de los graptolitos silúricos de la región de Valle de Alcudia- Sierra Morena deberían ser expuestos en centros de interpretación donde se analizara la

²³ Tarduno, J.A. (2008). Puntos calientes en movimiento. *Investigación y Ciencia*, Marzo de 2008, 378, 70-75.

²⁴ Extraído del libro de texto de Biología y Geología de cuarto curso de la ESO, Proyecto EXEDRA, Editorial Oxford, publicado en 2003, p.147.

constitución anatómica de estos organismos a la luz de los conocimientos científicos actuales.

- 6) El vulcanismo hidromagmático o freatomagmático es el más abundante y representativo del campo de Calatrava, dando lugar a los cráteres explosivos denominados maares. Existen en la zona más de 250 afloramientos de este tipo. Creemos que en los libros de texto no está suficientemente representado este tipo de aparatos volcánicos ya que se centran generalmente en los aparatos de tipo hawaiano, peleano y estromboliano.
- 7) Recientes descubrimientos realizados por Elena González Cárdenas en 2006 ponen de manifiesto que la edad de algunos afloramientos volcánicos, como es el caso del volcán de La Columba en Granátula de Calatrava, es de 6000 años. Edad muy reciente en el caso del volcán de La Columba y que permite hablar de ciclos holocenos. Persiste en muchos manuales y guías la idea de que las erupciones asociadas al vulcanismo calatravo tuvieron su fin en el Pleistoceno. La zona volcánica de Campo de Calatrava debe considerarse una región volcánica activa, como así lo han puesto de manifiesto numerosas asociaciones internacionales.
- 8) En los textos tradicionales se ha considerado que la mayoría de los volcanes del Campo de Calatrava se han generado en una sola erupción teniendo pues, un carácter monogenético. Esta idea errónea persiste aún en muchos manuales referentes al vulcanismo de Campo de Calatrava. Las investigaciones realizadas recientemente (Ancochea *et al* 1998, González 1996, Poblete, 2002) han puesto de manifiesto que existen una enorme cantidad de volcanes de carácter poligenético en el sector. Ejemplos representativos de este tipo de volcanes son el volcán del Cerro Gordo y el volcán de la Encina donde alternaron a lo largo del tiempo erupciones efusivas, estrombolianas y freatomagmáticas.
- 9) Sería conveniente incluir en los diferentes libros de texto ilustraciones de trilobites ordovícicos españoles en lugar de otros procedentes de otras regiones y países ajenos. Los distintos y

abundantes trilobites presentes en el sector occidental de la provincia dan lugar a yacimientos paleontológico de primer orden a escala mundial y creemos que, en este sentido, constituyen un valiosísimo recurso didáctico.

- 10) La orogenia hercínica ha sido un factor determinante en el modelado de las cadenas montañosas occidentales de la provincia. Durante esta orogenia se formó la cadena montañosa herciniana de dimensiones posiblemente similares al actual Himalaya. Creemos que esta imponente cadena montañosa debería ser nombrada en los diferentes manuales de texto en los bloques de contenidos referentes a la Historia de la Tierra en lugar de otras cadenas montañosas asociadas a esta orogenia y que son más distantes en el espacio.
- 11) Subyace la idea errónea en distintas publicaciones sobre la existencia de afloramientos de materiales devónicos en el núcleo de los sinclinales en los plegamientos de las alineaciones serranas del sector occidental de la provincia de Ciudad Real.

2. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS ACERCA DE LA EDUCACIÓN NO REGLADA DESARROLLADA POR LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN DONDE SE ABORDAN CONTENIDOS REFERENTES A LA GEOLOGÍA PROVINCIAL

2.1. LA DIDÁCTICA DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOGRAFÍA FÍSICA PROVINCIAL EN LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

La labor didáctica de museos y centros de interpretación es una herramienta fundamental para el conocimiento y divulgación de la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso educativo.

Uno de los objetivos que nos hemos propuesto en esta investigación y que desarrollaremos en el marco empírico es valorar la labor didáctica de estos museos y centros de interpretación.

Son muchos los avances que se ha realizado en museística; sin embargo, de cara a una utilización didáctica de estos espacios con alumnos de Educación Secundaria, es necesario convertir el museo en una herramienta activa donde desarrollar sus aprendizajes y conectarlos con los contenidos de la materia.

En este sentido, son muchos los autores, como Koremblum (1994: 417), que expresan esta necesidad de la adecuación didáctica de las visitas a realizar con alumnos, lo cual generalmente conlleva una elevada implicación del profesado en dicha tarea y la elaboración de materiales *ad hoc*: “Al entrar en un museo los objetos cambian de contexto y establecen entre ellos nuevas relaciones que van a depender de la intención expositiva. Si el nuevo contexto tiene una finalidad educativa, estos representarían una herramienta válida a la hora de desarrollar ciertos contenidos difíciles de desarrollar por otros medios.

Los objetos como documentos, permiten durante su lectura no sólo la comprensión de conceptos nuevos, sino que requieren de una metodología más activa y variada (observación, formulación de hipótesis, recogida y clasificación de información, etc.)...

...hace falta contar además con materiales didácticos y educativos específicos para los alumnos e integrar en la programación escolar los contenidos de exposiciones”.

A nuestro juicio, los centros de interpretación deben igualmente promover el conocimiento y la motivación real de la visita al paraje o espacio natural objeto de interpretación. Es en éste, en el espacio natural, donde el alumnado debe desarrollar su tarea cognitiva, contando con el apoyo del guía o instructor, de forma que su conocimiento le lleve a un mayor respeto por el mismo.

Si bien valoraremos, como hemos dicho anteriormente, la labor de estos centros de interpretación y museos en la parte experimental de nuestro trabajo de investigación, creemos conveniente hacer una relación de aquellos que tratan contenidos geológicos referentes al ámbito provincial e indicar los principales contenidos que en ellos se exponen, así como las diferentes rutas didácticas que desarrollan.

Los centros de interpretación y museos que exponen muestras o realizan su labor didáctica abordando, en parte, el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son los siguientes:

- Museo Geominero, Madrid.
- Instalaciones de la empresa minera ENCASUR, Puertollano.
- Jardín Botánico de Córdoba. Sección de Paleobotánica, Córdoba.
- Museo Minero de la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén.
- Museo de la minería en Puertollano.
- Museo Provincial de Ciudad Real.
- Parque Nacional de Cabañeros. Centro de Interpretación de Casa Palillos, Pueblo Nuevo del Bullaque.
- Centro de Educación Ambiental: Sierra de Castellar de los Bueyes, Horcajo de los Montes.
- Museo de Ciencias Naturales, Viso del Marqués.
- Centro de Interpretación del Agua, Daimiel.
- Centro de Interpretación del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, Alcázar de San Juan.
- Centro de Interpretación del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, Ruidera.
- Centro de Interpretación del Paisaje, Cerro de San Antón, Alcázar de San Juan.

MUSEO GEOMINERO (MADRID)

Esta institución expone distintos ejemplares de minerales y fósiles, a modo de muestra significativa, procedentes de todas las comunidades autónomas del Estado. Respecto a la provincia de Ciudad Real expone fundamentalmente, fósiles paleozoicos procedentes de los sectores occidentales de la provincia, así como una muestra significativa de minerales de la provincia y restos de mastodontes procedentes del yacimiento de Las Higuieruelas.

Dentro de los ejemplares de fósiles paleozoicos destacamos:

Distintos ejemplares de trilobites e icnitas producidos por ellos:

- Reconstrucción de un trilobites (*Neseuretus tristani*) a gran escala y con un gran valor didáctico ya que reconstruye la estructura externa de este espécimen que es el trilobites más representativo de la provincia de Ciudad Real durante el Ordovícico Medio.
- Ejemplares fósiles de trilobites: *Neseuretus tristani*, *Isabelinia glabrata*, *Colpocoryphe rouaulti*, *Chattiaspis almadenensis*, entre otros y varios ejemplares de cruzianas como *Cruziana goldfussi* y *Cruziana rugosa*.
- Distintos braquiópodos entre los que destacamos: *Rhynchonella mariana*, *Spirifer disjunctus* y *Paraspirifer chillonensis*...

Una buena muestra de graptolitos ordovícicos y silúricos: *Didymograptus*, *Monograptus*, *Cochlograptus veles*, *Monograptus gr. Barrandei*, *Petalograptus cf. altissimus*...

Distintos fósiles vegetales carboníferos procedentes de la cuenca minera de Puertollano: *Anularia radiata* y numerosos ejemplares de *Pecopteris*, entre otros.

Un ejemplar de *Anabarella plana*, controvertido univalvo precámbrico (Proterozoico Superior) de difícil catalogación taxonómica. Presenta un gran valor didáctico ya que se trata del fósil más antiguo de la provincia expuesto de cara al público que existe en cualquier museo y centro de interpretación.

Un ejemplar de *Astropolichnus hispanicus*, huella de anclaje en relieve inverso de un organismo análogo a las actuales anémonas. Este animal vivió en los mares del Cámbrico.

Diversos ejemplares de moluscos paleozoicos como *Camaroneras alticamera*, ejemplares de briozoos como es el caso de *Fenestella retiformis* y escasos corales como *Acervularia pradoana*.

En el Museo Geominero hay una vitrina dedicada a los minerales de la provincia de Ciudad Real. En ella se exponen, entre otras muestras, distintos ejemplares de baritas, piritas, goethitas y muestras significativas de cinabrio procedente de Almadén, pudiéndose observar estructuras nodulares de cinabrio y ejemplares donde el mercurio se presenta como elemento nativo.

Contiene también este museo una muestra significativa de restos de mastodontes procedentes del yacimiento de vertebrados cenozoicos de las Higuieruelas en Alcolea de Calatrava, destacando la existencia de una mandíbula de *Anancus arvenensis*, así como una reconstrucción-maqueta con restos óseos de este espécimen.

Las actividades y talleres ofertados por esta institución no guardan relación directa con el análisis de la Geología de la provincia de Ciudad Real ya que el objetivo de la misma es ofrecer una visión general del patrimonio geológico y paleontológico nacional.

Como propuestas de mejora a la labor didáctica desarrollada por el Museo Geominero de España proponemos la ampliación de la exposición de especímenes fósiles provinciales, añadiendo a los ya expuestos la fauna primordial de trilobites de los Cortijos (Malagón), que son propiedad de dicha institución.

INSTALACIONES DE LA EMPRESA MINERA ENCASUR (PUERTOLLANO)

Ofrece la posibilidad de visitar la mina a cielo abierto Emma, así como observar los procesos de extracción y tratamiento de la hulla de este gran yacimiento minero.

Contiene distintos ejemplares fósiles carboníferos extraídos de la tercera capa de carbón de la mina “Emma”.

Destaca la colección de vertebrados del Carbonífero Superior que es la única que existe respecto a esta temática. Entre los ejemplares más significativos destacamos:

- Cráneo de Anfibio Laberintodonto.
- Huellas de anfibio Laberintodonto.
- Pez paleonisciforme (restos incompletos).
- Nivel encostrado con restos de vertebrados.
- Dientes de *Orthacanthus*.

Asimismo hay una exposición de distintas pteridofitas fósiles carboníferas conservadas en perfecto estado debido a quedar sepultadas por la emisión de cenizas volcánicas de una erupción coetánea.

Entre estos fósiles hay numerosos ápices fértiles de *Omphalophloios puertollanense*, varios ejemplares de *Calamites* y de *Annularia sphenophylloides*.

Igualmente cuenta con distintas reconstrucciones y maquetas al respecto:

- Reconstrucción de anfibio Laberintodonto.
- Reconstrucción de movimiento de anfibio Laberintodonto.
- Reconstrucción de pez paleonisciforme.
- Reconstrucción de tiburones de la cuenca carbonífera.
- Dibujo esquemático de un bosque carbonífero.

Además la exposición presenta un corte geológico de gran valor didáctico acerca del sinclinal de Puertollano y una exposición con distintas rocas y estructuras sedimentarias y fósiles procedentes de esta estructura de plegamiento que facilitan su explicación didáctica. Entre estos ejemplares

existen unos ripple marks en un estado de conservación excelente, restos de Cuarcita Armoricana, muestras de rocas volcánicas ácidas silúricas y neógenas, muestras de cuarcita armoricana (algunas de ellas con cruzianas), así como restos de cenizas volcánicas y muestras de hulla procedentes del yacimiento.

La visita guiada con alumnos a las minas de carbón e instalaciones de ENCASUR permiten analizar los siguientes contenidos:

- Análisis de una cuenca carbonífera parállica.
- Observación de ejemplares fósiles carboníferos.
- Analizar tafonómicamente la influencia de la emisión de cenizas volcánicas en las excepcionales condiciones de fosilización de dichos ejemplares.
- Analizar la actividad minera a cielo abierto y los tratamientos de mejora relacionados con la extracción de la hulla, así como las aplicaciones de este recurso energético no renovable.

Como propuestas de mejora a la actividad desarrollada por este centro destacamos:

- La utilización de una metodología activa y participativa durante la visita guiada con alumnos. Así, teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el alumno no debe ser un mero receptor de conocimientos. La planificación de actividades destinadas y secuenciadas según los distintos niveles educativos puede ser una alternativa de gran valor didáctico. Dichas actividades deberían analizar el corte geológico del sector, estudiando la estructura de plegamiento sinclinal de la zona, permitiendo mediante una pequeña guía reconocer y distinguir los principales fósiles carboníferos, relacionar la presencia de tiburones carboníferos con el carácter parállico de la cuenca y dotar de estrategias al alumnado para reconocer los principales icnofósiles expuestos, tales como coprolitos y huellas de anfibios.

- La planificación de prácticas de campo en los alrededores de Puertollano permitiría en los niveles de Bachillerato analizar la secuencia estratigráfica del sector y reconocer el modelado del relieve típicamente apalachense de la zona, que se pone de manifiesto por la presencia de la cuarcita armoricana en las regiones topográficamente más elevadas, como es el caso del Cerro del Castellar o del Cerro de Santa Ana.

JARDÍN BOTÁNICO DE CÓRDOBA: SECCIÓN DE PALEOBOTÁNICA

Fruto de las excavaciones y posterior estudio del yacimiento carbonífero de Puertollano se decidió diseñar una exposición permanente denominada “La Pompeya Paleobotánica de Puertollano” donde se muestra la historia geológica y el ambiente paleoecológico de esta marisma sepultada por las cenizas volcánicas al estilo de la ciudad romana de Pompeya hace 295 millones de años. Gracias a este proceso de emisión volcánica se han conservado los distintos fósiles de forma excepcional.

En la exposición se muestra un video con contenidos acerca de la cuenca minera, su estratigrafía y registro fósil.

Hay expuesta una maqueta del *Omphalophloios puertollanense* a tamaño real. Este árbol, muy frecuente durante el Carbonífero en numerosas cuencas hulleras, no se conocía bien hasta su estudio por Wagner. Se ha convertido en el buque insignia de la exposición y se muestra como eje estructurador de la misma.

Existen numerosos ejemplares fósiles de ápices fértiles de este organismo que los desarrollaba anualmente en su ciclo de reproducción. Además, hay ejemplares de *Senftenbergia gruneri*, *Pecopteris jongmansii*, *Asterophyllites* y *Annularia* acompañada esta última de un dibujo en un panel explicativo donde se muestra la anatomía externa de esta pteridofita.

Existen distintas muestras de hulla procedente de Puertollano, así como una maqueta donde se expone la alternancia de cenizas volcánicas con los niveles de carbón del ciclotema.

La exposición se halla, en general, bien estructurada didácticamente y los ejemplares expuestos son representativos del contenido paleontológico del yacimiento.

Como propuestas de mejora a la labor didáctica realizada por esta institución destacamos:

- Sería conveniente instalar un papel explicativo junto a los fósiles de ápices fértiles de *Omphalophloios* donde se explicara su formación, evolución y contribución al ciclo reproductor anual de dicha especie. Sería también adecuado analizar la presencia de esporas en dichos ejemplares fósiles dotando al alumno de estrategias para su identificación.
- Los distintos paneles expositivos deberían utilizar terminologías más sencillas para las eras geológicas dividiendo al periodo Carbonífero en Inferior y Superior en lugar de Misisípico y Pensilvánico.
- Sería conveniente la realización de actividades y talleres con los alumnados que mediante una metodología activa permitieran dotar de estrategias para reconocer los caracteres más representativos de las distintas familias de pteridofitas carboníferas expuestas en dicho centro.
- El video ofertado durante la visita debería mostrar los fósiles de vertebrados hallados en el yacimiento de forma somera ya que ponen de manifiesto el carácter parálico de la cuenca.

MUSEO MINERO/ ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE ALMADÉN

Este museo cuenta con distintos objetos y colecciones relacionadas con la minería de mercurio en el sector, así como los distintos fósiles de la zona.

Contiene también una importante colección de minerales del mundo que escapa al objeto de nuestro análisis. La visita se completa visitando el cercano y antiguo “Edificio de Compresores” que se construyó en 1924 con el fin de producir aire comprimido para las máquinas del interior de la mina —sobre todo los martillos de perforación—. En la actualidad, se ha rehabilitado este edificio y convertido en Museo de la Minería. Dispone de distintos medios audio-visuales que explican de forma detallada cómo era el trabajo en la mina, los diferentes modos de explotación, entre otros aspectos. Se exponen igualmente maquetas a gran escala, maquinaria y herramientas utilizadas en las minas de Almadén.

.Existen numerosos utensilios utilizados por los mineros y el sector industrial de la minería a lo largo de la historia: distintos picos, candiles, hornos de aludeles y un grabado original donde se muestra el perfil de distribución de las minas en 1796.

Existen también abundantes muestras de cinabrio, mercurio nativo, pirita, barita, galena y otros minerales de origen hidrotermal que muchas veces aparecen asociados y que están relacionados con el yacimiento. Esto permite fácilmente estudiar y analizar el hidrotermalismo como fase magmática generadora de minerales con interés económico.

Encontramos también en dichas instalaciones varios ejemplares de trilobites, graptolitos y sobre todo braquiópodos devónicos del sinclinal de Almadén: *Paraspirifer*, *Spirifer* y *Apousiella Almadenensis*...

De otras regiones de la provincia hay muestras significativas de rocas como una lava cordada procedente del volcán de Cerro Gordo en Almagro, así como distintos ejemplares de fósiles de la flora carbonífera de Puertollano, como es el caso del género *Calamites*. Del mismo yacimiento hay un ejemplar perfectamente conservado de *Neuropteris*, especie del Carbonífero de Puertollano que no se encuentra expuesta en ningún otro museo.

La sala principal de la exposición alberga un interesante plano que muestra el perfil de distribución de las Minas de Almadén en 1796.

Desde la EUPA se accede a la recién restaurada “Galería de Forzados” que conduce a las minas de mercurio de Almadén, permitiendo una visita guiada al interior de la mina, que es el principal reclamo turístico y didáctico que ofrece esta institución.

Tanto el Museo Minero como el museo existente en la EUPA serán completados en un futuro próximo con la construcción del Centro de Interpretación de la Metalurgia y el Centro de Interpretación de la Minería. Posiblemente, cuando estén completadas las instalaciones, se divulgará con mucha más profundidad la Geología de la comarca minera de Almadén y posiblemente se planifiquen de forma más concreta actividades didácticas para divulgar la Geología de la comarca.

Como propuestas de mejora a la labor realizada por este centro proponemos:

- Exposición al público de ejemplares de “roca frailesca” relacionando ésta con la presencia de yacimientos de mercurio.
- Exposición de un panel informativo donde se aprecie un mapa geológico del sinclinal de Almadén, obviando el recubrimiento post-carbonífero y acompañado de su correspondiente corte geológico.
- Elaboración de actividades secuenciadas por niveles educativos y talleres destinados al alumnado de Educación Secundaria.
- Organización de las muestras expuestas según un eje organizador. En este sentido, sugerimos analizar el hidrotermalismo silúrico desarrollado en el distrito minero como generador de minerales de interés económico. De esta forma se podría analizar, partiendo de la actividad tectónica desarrollada durante el silúrico en el sector, los siguientes contenidos: la estructura de plegamiento en la zona, el ambiente sedimentario de plataforma continental a partir del contenido fósil de los estratos y la intrusión de rocas ígneas y su contribución durante la fase de consolidación hidrotermal a la formación de distintos minerales con interés económico.

- Dotar de actividades de carácter actitudinal a la visita guiada donde se ponga de manifiesto las difíciles condiciones de vida de los mineros que desarrollaron su labor en la mina de Almadén.
- Mediante talleres didácticos se podrían reconocer macroscópicamente los distintos minerales del distrito minero, así como los principales grupos de organismos fósiles que afloran en el sector.
- La planificación de rutas de campo permitiría completar la labor de esta institución analizando los principales estratos que conforman la estructura de plegamiento del sinclinal de Almadén, así como su estructura asimétrica mediante medidas del buzamiento de los estratos, las fracturas como la falla del Quinto del hierro asociadas a dicho sinclinal y las rocas ígneas que instruyeron durante el Silúrico en el mismo. Para ello, sería necesario la instrucción de guías y el apoyo de instituciones públicas en la financiación de un posible centro de interpretación que estuviera en estrecha coordinación con la UCLM.

MUSEO DE LA MINERÍA DE PUERTOLLANO

Se ubica dentro del parque minero del Pozo Norte, donde se encontraban las instalaciones mineras más importantes del óvalo norte de la cuenca carbonífera de Puertollano. Consta de un edificio y de una maqueta de una antigua mina a escala real. El edificio simula un taller de selección (zona de clasificación de los carbones por tamaños) que rodea al castillete original del “Pozo Norte”. El museo de la minería permite analizar el patrimonio geológico, industrial y sociocultural de la ciudad minera de Puertollano.

El museo presenta textos y paneles explicativos, mapas, guías y recursos audiovisuales, muchos de los cuales están relacionados con la minería del carbón. Cuenta con una exposición permanente y la posibilidad de visitar una antigua galería minera, así como observar distintos trenes que antaño estuvieron relacionados con la extracción y distribución del carbón. Un

pequeño jardín botánico permite igualmente analizar especímenes propios del bosque mediterráneo característico de estas latitudes. También aborda igualmente dicho museo contenidos relacionados con la arqueología, historia y etnografía de Puertollano.

El museo ha realizado una guía didáctica que explica contenidos históricos relacionados con Puertollano y su minería, así como contenidos geológicos relacionados con la minería del carbón y contenidos de carácter etnográfico relacionados con la actividad de la minería y la forma de vida de los mineros a lo largo del tiempo. Mediante un cuadernillo el alumno puede realizar actividades relacionadas con la minería del carbón, desarrollando contenidos relacionados con la cuenca minera de Puertollano.

Entre los principales contenidos relacionados con la geología y la minería de esta guía didáctica destacan:

- Análisis de especímenes fósiles.
- Análisis y descripción de una cuenca carbonífera.
- Análisis de la actividad minera en Puertollano desde una perspectiva histórica.
- Análisis de la actividad minera desde un punto de vista energético y socioeconómico.
- Estudio de la historia de la Tierra, analizando detalladamente el periodo Carbonífero.
- Estudio de los principales fósiles animales y vegetales existentes en la cuenca minera de Puertollano.
- Estudio del descubrimiento de la cuenca minera de Puertollano.
- Estudio de las aplicaciones del carbón.
- Análisis de la tipología de los distintos trenes mineros (el museo cuenta con la exposición de varios ejemplares).

- Análisis de la indumentaria, modo de trabajo y forma de vida de los mineros.
- Estudio de la actividad minera mostrando alternativas para la explotación de recursos desde un punto de vista sostenible.

Las propuestas de mejora a la actividad didáctica desarrollada por este centro de interpretación serían las siguientes:

El cuaderno de actividades podría ser mejorado en nuestra opinión mostrando fósiles específicos de la cuenca minera de Puertollano en el cuaderno de actividades. Así, se podrían sustituir los tiburones fósiles representados en el cuaderno de actividades por otros característicos de la cuenca minera de Puertollano como es el caso de los géneros *Orthacanthus*, *Lissodus* y *Sphenacanthus*, entre otros. Igualmente sería conveniente incluir en dicho cuaderno de actividades ilustraciones del espécimen fósil *Omphalophloios*, que es uno de los fósiles vegetales más característicos del yacimiento, así como una reconstrucción de dicho licófito. El cuaderno debería reseñar y hacer hincapié en las especiales características de los fósiles de la cuenca carbonífera de Puertollano, que fueron conservados excepcionalmente gracias al proceso de emisión de cenizas volcánicas que tuvo lugar durante el Carbonífero y que podría compararse al proceso de conservación que tuvo lugar en la ciudad romana de Pompeya, que sufrió un cataclismo similar.

Igualmente se podría describir la utilización de la energía del carbón en la actualidad y sus distintas alternativas de aprovechamiento y utilización, analizando las distintas ventajas e inconvenientes que presentan, prestando especial atención a la contaminación del medioambiente y a la explotación de los recursos acorde a un modelo de desarrollo sostenible.

MUSEO PROVINCIAL DE CIUDAD REAL

Este museo cuenta con dos salas destinadas a exponer el patrimonio paleontológico de la provincia.

En la sala segunda se exponen distintos fósiles de la provincia. Esta sala en la actualidad lleva cerrada tres años por obras. En ella se exponen distintos especímenes de trilobites, graptolitos, braquiópodos, equinodermos y moluscos paleozoicos. También hay una muestra significativa de pteridofitas procedentes de Puertollano (*Omphalophloios*, *Calamites*, *Annularia*).

Destaca en esta sala la reconstrucción, a partir de diversos especímenes, de un ejemplar de *Anancus arvenensis* que ocupa la parte central de la sala y que se ha convertido en el fósil más emblemático del museo, hasta tal punto que la mascota que se le entrega a los alumnos de Primaria que visitan el centro es “Alcoleito”, un mastodonte de peluche que toma su nombre de Alcolea de Calatrava, localidad en la que se encuentra el yacimiento de las Higuieruelas. Este espécimen constituye el eje estructurador de la exposición de la planta sótano: “Hace tres millones de años”.

En el museo hay expuestos dos cuadros con reconstrucciones paleoambientales, uno referente al yacimiento de las Higuieruelas y el otro realizado por Mauricio Antón que ilustra una reconstrucción de la Pompeya Paleobotánica de Puertollano. Estos cuadros han sido ampliamente fotografiados como ilustraciones de distintos libros de texto con contenido paleontológico.

En la planta sótano se encuentra la exposición permanente “Hace tres millones de años” dedicado al yacimiento Villafranquiense de las Higuieruelas y que toma como eje estructurador a los mastodontes cenozoicos del yacimiento. Además cuenta esta exposición con distintos ejemplares fósiles del yacimiento: metatarsiano de *Hipparion rocinantis*, placa del peto de *Geochelone bolivari*, cráneo y mandíbula de *Stephanorhinus etruscus*, vértebra y defensas de *Anancus*, entre otros. Es destacable también la existencia de reconstrucciones

a tamaño natural de los distintos vertebrados del yacimiento: reconstrucción de una escena de depredación entre el guepardo gigante *Acionyx pardiensis* y el ciervo *Croizetoceras ramosus*, reconstrucción de la tortuga gigante *Geochelone bolivari*, reconstrucción de varios ejemplares de *Anancus arvenensis*, entre otros.

También se encuentra en la planta sótano una maqueta que reconstruye el ambiente lagunar del yacimiento de las Higuieruelas y algunos edificios volcánicos estrombolianos del vulcanismo de Calatrava que tuvieron una actividad volcánica coetánea al yacimiento.

El museo organiza talleres y actividades didácticas para la divulgación de su patrimonio geológico, siendo ésta una de las apuestas más significativas dentro de su labor didáctica y con mayor repercusión para el alumnado de Educación Secundaria.

Como propuestas de mejora a la actividad de divulgación científica del patrimonio geológico provincial desarrollada por esta institución proponemos:

- Organización del patrimonio paleontológico existente de forma geocronológica, agrupándolo por eras y periodos geológicos, acompañándolo de ilustraciones con reconstrucciones paleoambientales del medio sedimentario en el que fueron hallados (marino para el Precámbrico-Cámbrico, de plataforma continental desde el Ordovícico al Devónico y diversos ambientes sedimentarios continentales a partir del Carbonífero).
- Sustituir el cuadro o reconstrucción paleoambiental del Carbonífero existente por otra donde se ilustre convenientemente la especie *Omphalophloios puertollanense*.
- Divulgación del patrimonio paleontológico existente mediante la creación de guías didácticas donde aparezcan representados y clasificados taxonómicamente los principales fósiles expuestos, sus principales características anatómicas y se explique brevemente su hábitat.

- Inclusión en la exposición de una muestra significativa de los xilópalos triásicos de Alcázar de San Juan y de la *Cruziana* con las dimensiones más grandes del mundo que se encuentra en la localidad de Navas de Estena.

PARQUE NACIONAL DE CABAÑEROS: CENTRO DE INTERPRETACIÓN CASA PALILLOS. PUEBLO NUEVO DEL BULLAQUE (CIUDAD REAL)

Este centro de interpretación pretende analizar el contexto geológico, la flora y la fauna del Parque Nacional. Contiene numerosas fotografías, así como distintos paneles electrónicos interactivos y exposiciones dedicadas a la fauna y flora del parque. En los exteriores, junto a numerosos ejemplares de plantas, se encuentran paneles descriptivos de dichas especies.

En el ámbito de la Geología contiene una exposición de fósiles del Parque. Se muestran fundamentalmente ejemplares de trilobites *Neseuretus tristani*, *Ectillaenus giganteus*, así como distintas cruzianas, algunos moluscos (*Orthoceras*), y braquiópodos como *Orthis noctilio*.

Hay dos paneles explicativos con los principales fósiles e icnofósiles del Parque. Se ha construido una maqueta donde se aprecia el proceso de formación de cruzianas mediante el movimiento de reptación de un trilobites. En diversos paneles explicativos se reconstruye la Historia geológica del Parque hasta la actualidad mediante distintos cortes geológicos. Se muestra igualmente la representación de un corte geológico ideal del Parque Nacional de Cabañeros, así como una maqueta de un bloque diagrama geológico del sector donde se aprecian los principales estratos.

Se ha reconstruido el cráneo y defensas de un ejemplar de *Anancus arvenensis*. Consideramos que esta reconstrucción está fuera de contexto, pues pertenece al yacimiento de las Higuieruelas y su presencia en el Parque

hace suponer erróneamente que dicho espécimen fósil pertenece al registro paleontológico de Cabañeros.

Este centro de interpretación desarrolla una ruta de carácter didáctico en el campo de la Geología y de la Geografía Física: *La Ruta del Boquerón del Estena* (Navas de Estena).

Análisis didáctico de la Ruta del “Boquerón del Estena”

1.- Contenidos geológicos y geográficos desarrollados.

Durante esta ruta didáctica se analizan los siguientes contenidos:

- La constitución geográfica del Parque Nacional de Cabañeros: principales macizos y alineaciones serranas.
- La estratigrafía del Parque Nacional: Areniscas del Azorejo, discordancia toledánica, Capas Intermedias, Cuarcita Armoricana, Capas de Marjaliza, Pizarras de Navas de Estena,... Cobra especial relevancia la observación de la discordancia toledánica siendo éste uno de los mejores afloramientos de Europa para su observación. No se analiza en esta ruta la formación Pusa, debido a interrumpir el recorrido que conduce a ella una finca particular vallada. Sería conveniente adquirir dicha finca particular y anexionarla al Parque, como ya se ha intentado en ocasiones anteriores.
- Estructuras sedimentarias: ripple-marks.
- Mineralizaciones de hierro y de manganeso (pirolusita con hábito dendrítico).
- Observación de los principales grupos de fósiles e icnofósiles del parque (Cruzianas, *Skolithos*, Huellas de anclaje de *Astropolichnus hispanicus* ...).
- Rañas y pedrizas.
- Rocas del metamorfismo regional de bajo grado (pizarras, cuarcitas).
- Rocas del metamorfismo dinámico asociadas a antiguas fallas: milonitas presentes en las Torres del Estena.
- Presencia de fallas y pliegues.
- Acción geológica de los ríos y torrentes existentes en la zona.

Además, se analiza ampliamente la fauna y flora presente en el recorrido de la ruta.

2.- Metodología y actividades realizadas durante el desarrollo de la actividad.

El desarrollo de esta ruta carece de una metodología activa y basada en el descubrimiento guiado significativo. El alumno se convierte en un mero receptor de conocimientos y en un simple observador del paisaje. Las actividades realizadas en el ámbito de la Geología y de la Geografía Física por los alumnos que desarrollan esta ruta, suelen realizarse posteriormente, previa planificación del profesor encargado de la realización de la actividad complementaria. Existe un cuaderno de actividades que se entrega durante el desarrollo de la ruta con actividades referentes a la flora y fauna observada. Durante el transcurso de la ruta se hace especial hincapié en contenidos actitudinales como evitar la contaminación y deterioro del Parque Nacional.

3.- Propuestas de mejora.

Sería conveniente ampliar la oferta de actividades incluyendo:

- Una pequeña guía didáctica de los fósiles a analizar confeccionada *ad hoc*.
- Relacionar la presencia de un fósil con su hábitat y con el ambiente sedimentario en el que fosilizó.
- Relacionar la presencia de icnitas con los fósiles que lo originaron.
- Analizar la anatomía de los principales grupos de fósiles.
- Analizar partiendo de un corte geológico sencillo la estratigrafía del recorrido, aplicando el principio de superposición de estratos a la resolución de cuestiones sencillas.
- Determinar mediante claves litológicas sencillas las principales rocas existentes en el Parque Nacional.

- Aplicar los principios del actualismo a la observación e interpretación de estructuras sedimentarias, como es el caso de los ripples.
- Terminar de construir el museo paleontológico de Navas de Estena, cuyas obras quedaron inconclusas debido a una mala gestión presupuestaria.

Sería igualmente conveniente secuenciar las actividades según su grado de dificultad y ofertar distintos grupos de actividades a los distintos niveles educativos que realizan la ruta. Se observa no obstante, una acomodación del vocabulario de los guías-monitores al nivel de los alumnos que desarrollan la ruta. En referencia a los accesos el cruce del río Estena reviste un cierto riesgo, siendo conveniente la construcción de un pequeño puente o pasarela de madera que evite accidentes y facilite el acceso físico a los alumnos y visitantes con discapacidades.

CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SIERRA DE CASTELLAR DE LOS BUEYES (HORCAJO DE LOS MONTES)

La labor divulgativa de este centro analiza el espacio natural de los Montes de Toledo (geología, paisaje, flora y vegetación) así como los aspectos etnológicos más destacados de la comarca de “Los Montes” (extracción de corcho, fabricación de carbón, elaboración de mieles y vino de pitarra, el pastoreo y la cañada real segoviana). Se exponen ampliamente paneles informativos relativos a la geografía del sector, flora, así como distintas muestras y útiles de contenido etnográfico.

Se desarrollan rutas medioambientales con contenidos geológicos: Ruta por la Sierra de Castellar y Ruta por Las hoces del Guadiana y rañas de Cabañeros.

Análisis didáctico de la ruta por la Sierra de Castellar

1.- Contenidos geológicos y geográficos desarrollados.

- Breve análisis del contexto geográfico del sector.
- Análisis del relieve cuarcítico del sector.
- Observación de la “Chorrera de Horcajo” (dependiendo de las condiciones climatológicas).

Se analiza fundamentalmente durante esta ruta, el paisaje vegetal de dicha sierra.

2.- Metodología desarrollada durante el transcurso de la ruta, referente a los contenidos geológicos y geográficos tratados.

Carece de actividades en el ámbito de la Geología y de la Geografía Física. El alumno es un mero receptor de conocimientos. Sí se abordan con metodología activa y actividades los contenidos botánicos y etnográficos.

3.- Propuestas de mejora.

Inclusión de actividades con metodología activa y contenidos geológicos y geográficos diferenciadas por niveles educativos según su grado de dificultad. Entre los posibles contenidos de estas actividades destacamos:

- Utilización del mapa topográfico y geológico para identificar los elementos más significativos del relieve.
- Determinación macroscópica de rocas mediante claves litológicas sencillas.
- Observar la posición topográficamente elevada de la Cuarcita Armoricana y relacionar la ubicación de dicho estrato con el modelado típicamente apalachense de la comarca.
- Analizar cortes geológicos sencillos del sector.

Análisis didáctico de la Ruta “Hoces del Guadiana y rañas de Cabañeros”

1.- Contenidos geológicos y geográficos desarrollados:

- Observación del paisaje de Cabañeros.
- Observación de rañas y pedrizas.
- Análisis del embalse de la Torre de Abraham y de las distintas obras hidráulicas de control del caudal.
- Observación de hoces y meandros del Guadiana en Puebla de Don Rodrigo.

2.- Metodología desarrollada durante el transcurso de la ruta referente a los contenidos geológicos y geográficos tratados.

Se trata de una metodología expositiva. El alumno es un mero receptor de conocimientos. Carece de actividades prácticas relacionadas con la materia de Geología.

3.- Propuestas de mejora:

Sería conveniente la planificación de distintas baterías de actividades adaptadas a los distintos niveles educativos. Los contenidos que sugerimos para estas actividades son los siguientes:

- Análisis de los meandros del Guadiana a su paso por Puebla de Don Rodrigo a partir de fotografías aéreas verticales.
- Análisis estereoscópico de fotografías aéreas del sector.
- Análisis de la raña a partir de la determinación del índice de aplanamiento de dichos fragmentos, calculado de forma sencilla con un pie de rey.
- Análisis mediante observación de ortoimágenes espaciales de la ubicación de la presa de la Torre de Abraham y el impacto ambiental generado por dicha construcción.

- Identificación macroscópica de rocas metamórficas.
- Análisis de las principales estructuras de plegamiento del sector partiendo de cortes geológicos y del estudio de campo.
-

MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DEL VISO DEL MARQUÉS

Se trata de un interesante museo de ámbito municipal. Contiene una valiosa colección de mariposas, así como interesantes colecciones arqueológicas, botánicas y micológicas.

En el ámbito de la Geología se muestran interesantes colecciones de fósiles y minerales de todo el mundo. Existen tres vitrinas y algunos ejemplares aislados con fósiles del sector (localidades de Santa Cruz de Mudela y Viso del Marques). Se exhiben numerosos trilobites ordovícicos: *Neseuretus tristani*, *Neseuretus avus*, *Ectillaenus giganteus*, *Colpocoriphe grandis*, *Isabelinia glabrata*, *Placoparia* y varias cruzianas o icnitas fósiles producidas por estos organismos. También hay ejemplares fósiles de distintos braquiópodos, crinoideos devónicos (sección del cáliz de diploporitas) y gasterópodos como *Holopea* (Ordovícico, Caradoc). También de este sector hay muestras de mineral de goethita procedente del Viso del Marqués.

De otras regiones de la provincia destaca la presencia de xilópalos procedentes de Alcázar de San Juan. Este ejemplar es el único vegetal fósil con permineralizaciones del Mesozoico expuesto en la provincia de Ciudad Real. Se trata de una madera fósil silicificada.

Interesantes resultan también distintos fragmentos de industrias líticas de distintos puntos de la provincia como es el caso de diversos discoides del Achelense Superior de Porzuna.

Como propuestas de mejora a la actividad desarrollada por esta institución destacamos:

- Organización de los distintos fósiles paleozoicos provinciales expuestos de forma conjunta en vitrinas, agrupándolos mediante criterios geocronológicos.
- Divulgación del patrimonio paleontológico expuesto mediante una guía paleontológica donde se ilustren los ejemplares clasificándolos taxonómicamente.
- Realización de actividades prácticas relacionadas con la identificación de los principales fósiles e icnofósiles expuestos.
- Incluir en los programas y rutas de divulgación científica que desarrolla dicho museo en colaboración con el Excmo. Ayuntamiento de Viso del Marqués, rutas geológicas por el entorno inmediato.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL AGUA EN DAIMIEL

Este centro cuenta con diferentes recursos didácticos (paneles expositivos, cortes geológicos, maquetas, videos...) referentes al uso y gestión del agua en la región y muestra cómo la sobreexplotación de los acuíferos ha dado lugar al estado lamentable en que se encuentran los espacios naturales de la región, como es el caso de Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

Los contenidos ofertados presentan un gran carácter actitudinal ya que conciencian del grave problema de la escasez del agua y muestran los efectos de la sobreexplotación y el uso irracional de los acuíferos.

El centro ha desarrollado distintos cuadernillos de actividades destinados a alumnos de Educación Primaria y primer ciclo de la ESO. Dichos cuadernos de actividades poseen baterías adecuadas de actividades con contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Mediante este tipo de actividades se pone en valor el respeto por el medioambiente y la influencia de la sobreexplotación de los acuíferos sobre los espacios naturales.

Los contenidos de Geología Aplicada ofertados podrían mejorarse mediante la planificación y realización de actividades destinadas al alumnado de Bachillerato con una metodología activa, donde el alumno podría analizar, a partir de cortes y mapas geológicos, el papel de las calizas porosas en la conformación del acuífero 23 y mediante el análisis contrastado de fotografías aéreas verticales (realizadas en distintas fechas) el estado de desecación de las Tablas de Daimiel en la actualidad.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LAS TABLAS DE DAIMIEL

Los contenidos en el ámbito de la Geología y la Geografía Física de este centro son escasos, centrándose las actividades propuestas y el desarrollo de las rutas medioambientales (casi exclusivamente en el análisis la fauna y flora de este ecosistema), así como en las actividades tradicionales desarrolladas en el Parque y vinculadas a este medio natural. Existe tan sólo, como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, una maqueta interactiva del Parque donde se muestra como la sobreexplotación de acuíferos disminuye el nivel freático de “Las Tablas”.

Como propuestas de mejora a la actividad desarrollada por este centro de interpretación, sugerimos la inclusión de rutas con contenidos geológicos durante el desarrollo de las cuales se realicen actividades con una metodología activa y práctica. En este sentido se podrían realizar las siguientes actividades:

- Determinación macroscópica de rocas sedimentarias calizas y dolomías existentes en el sector, poniendo de manifiesto su carácter de cuenca sedimentaria terciaria.
- Identificación de formas del modelado Kárstico como las dolinas existentes en los territorios del Parque.
- Identificación de arenales.
- Identificación de lechos de turba y análisis de dichos suelos (Histosoles), así como su vulnerabilidad por peligro de autocombustión.

- Análisis de restos de formas volcánicas pliocuaternarias (Volcán de “Las Tiñosas”).
- Análisis de yesos cenozoicos.
- Identificación de terrazas aluviales.
- Análisis de aguas.
- Observación de fotografías aéreas verticales del sector.
- Análisis del impacto ambiental generado por la contaminación y sobreexplotación de acuíferos.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL COMPLEJO LAGUNAR DE ALCÁZAR DE SAN JUAN

Al igual que el anterior, este centro no contiene (salvo una maqueta de las lagunas) contenidos de carácter geológico. La finalidad del mismo es el análisis de la flora y fauna acuática de este ecosistema. Cuenta con observatorios de aves y un centro de anillado y recuperación de aves. Es posible realizar rutas en bicicleta de montaña por las lagunas del Complejo Lagunar, a lo largo del cual hay distintos paneles explicativos. No obstante, durante la visita guiada se pone de manifiesto la génesis del complejo lagunar a partir paleocauces abandonados, el carácter salino de las lagunas y las distintas condiciones de adaptación de los seres vivos a la salinidad imperante en el medio.

Referente a la labor divulgativa en el campo de la Geografía Física y de la Geología que este centro podría abordar, destacan los siguientes contenidos que deberían ser incluidos en rutas geoturísticas y medioambientales:

- Observación de cuarcitas y calcoesquistos silúricos del zócalo hercínico en localizaciones topográficas situadas al sur de la localidad de Alcázar de San Juan como es el caso del Cerro de San Antón.
- Determinación macroscópica de yesos del Keuper en las distintas canteras abandonadas que existen al norte de la localidad,

relacionando la presencia de dichas rocas en el terreno con la salinidad imperante en las distintas lagunas del sector.

- Observación y análisis de relieves en mesa constituidos por calizas jurásicas que forman un pequeño cantil bajo el cual afloran margocalizas, margas, arcillas y areniscas, constituyendo la serie un magnífico ejemplo de transgresión marina. Estos relieves son frecuentes al norte de Alcázar de San Juan a lo largo de las carreteras comárcales que unen esta localidad con Quero y Miguel Esteban. Sería conveniente habilitar accesos para autobús a dichos afloramientos, así como la instalación de paneles explicativos.
- Análisis de cerros testigos constituidos por restos de calizas y dolomías al norte de la localidad. Constituyen ejemplos representativos el cerro de Martín Juan en el término municipal de Alcázar de San Juan y el cerro del Cristo de Villajos ya en el término municipal de Campo de Criptana.
- Análisis de la presencia de estructuras sedimentarias tales como ripples-marks y estratificación cruzada en las areniscas triásicas de color rosa encarnado tan frecuentes al norte de la localidad.
- Observar el uso de las areniscas triásicas de Alcázar de San Juan como material de construcción ampliamente difundido en los principales monumentos, casonas y escudos señoriales de la localidad, como es el caso de la iglesia de Santa Quiteria.
- Análisis de los xilópalos triásicos existentes en el yacimiento cercano al camino de Piédrola.
- Análisis de los, tan frecuentes, arenales y dunas fósiles existentes en el sector, consecuencia de la actividad de fuertes vientos de componente oeste durante el Cuaternario.
- Vincular a la actuación de los vientos, la formación de la laguna del Cerro Mesado. Esta cubeta de deflación constituye un ejemplo único en la Mancha de laguna de génesis hidroeólica.
- Observar en un mapa geológico del sector la ubicación de las lagunas del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan en el contacto entre los materiales del Triásico y del Cenozoico.

- Analizar las dunas fósiles cuaternarias y arenales tan frecuentes en el sector.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUIDERA

La labor divulgativa de este centro analiza fundamentalmente la flora y fauna del enclave geográfico en el que se encuentra. Los contenidos geológicos son escasos, existiendo alguna maqueta y analizando exclusivamente (durante las rutas que desarrolla este centro por las lagunas) contenidos de carácter hidrogeológico y referentes al sistema de tobas que da lugar al complejo lagunar, así como su génesis. Destaca la presencia de diversos paneles explicativos donde se analiza, de forma interdisciplinar, la presencia de este espacio natural en la obra de Cervantes, Don Quijote de la Mancha. Sería conveniente ampliar la labor divulgativa de este centro en el campo de la Geología para así analizar la constitución geológica del Campo de Montiel o bien crear un centro de interpretación comarcal *ad hoc*. Existe un proyecto, en este sentido, para crear un nuevo centro de Interpretación de Las Lagunas de Ruidera cuyas obras tuvieron comienzo en 2009.

La labor divulgativa en el campo de la Geología y de la Geografía Física de este centro debería abordar mediante actividades prácticas, entre otros contenidos, el análisis del Campo de Montiel como cobertera mesozoica indeformada, el incipiente modelado kárstico desarrollado en el sector, el reconocimiento y determinación macroscópica de yesos y arcillas triásicas, la identificación de calizas y dolomías, la identificación de relieves en mesa y cerros testigos tan frecuentes en el sector y el análisis geológico de las Lagunas de Ruidera y del sistema escalonado de tobas travertínicas que lo delimita.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL PAISAJE: CERRO DE SAN ANTÓN, EN ALCÁZAR DE SAN JUAN

El Campo de San Juan cuenta desde septiembre de 2009 con un nuevo centro de interpretación que permite abordar el análisis del paisaje y en el ámbito de la Geología, analizar las principales rocas que componen el mismo y sus principales usos tradicionales. En este sentido, se decidió convertir al cerro de Los Molinos o cerro de San Antón en un referente para el turismo y para posibles aplicaciones didácticas con alumnado de Secundaria. Esta tarea continúa siendo una labor en la actualidad de la Concejalía de Turismo y Patrimonio de Alcázar de San Juan. Se restauraron los cuatro molinos de viento localizados en dicha ubicación topográfica. En uno de ellos, se está procediendo a la instalación de una copia de la maquinaria original de los siglos XVI y XVII. Dicha obra la está realizando la empresa Castiblanque bajo la dirección de la familia Alberca, experta en la restauración de molinos de viento. En otro de los molinos, se ha creado un centro de interpretación del paisaje. Se trata pues, del primer centro de interpretación del paisaje con que cuenta la provincia de Ciudad Real. Desde dicha ubicación se puede obtener una amplia perspectiva visual de 360 grados, que no se consigue en los Molinos de Consuegra y Campo de Criptana. Del proyecto de musealización de este molino se ha encargado el departamento de Historia de la Universidad de Castilla La Mancha (UCLM).

Pensamos que es muy apropiada la creación de este centro de interpretación en esta ubicación por los siguientes motivos:

- Se trata de un cerro donde, debido a la presencia de una antigua cantera, se observan muy bien una serie rítmica de calcoesquistos y cuarcitas silúricas, que son los estratos más antiguos de la región. Dichas cuarcitas presentan venas de cuarzo y mineralizaciones de hierro y manganeso. El lugar cuenta con elementos antrópicos de gran valor —como son los molinos de viento— y ofrece una amplia y espléndida panorámica. Por otro lado, presenta un fácil acceso

(incluso para autobuses) y se han eliminado de dicha ubicación topográfica, las antenas de radio antaño existentes.

- El paisaje que se observa es muy interesante. Se divisan las alineaciones serranas paleozoicas de Herencia y Villafranca de los Caballeros, así como el cercano cerro cuarcítico de San Isidro. Se observan también los depósitos de raña al pie de las formaciones descritas. Hacia el norte, se obtiene una buena panorámica de la localidad de Alcázar de San Juan, así como los estratos triásicos con sus característicos colores rojizos debido a la oxidación de los minerales de hierro. Al sur se observa la llanura manchega con sus abundantes depósitos de roca caliza y caliches que confieren un color blanquecino característico al terreno.
- Desde este punto se pueden planificar excursiones que permitan observar cerros testigos, relieves en mesa, depósitos de areniscas, margas arcillas y yesos triásicos (estos últimos del Keuper), así como visitar las distintas formaciones lagunares existentes en la zona. En este sentido, cobran especial interés las lagunas del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, asociadas a paleocauces relictos, la Laguna del Cerro Mesado que es la única laguna de ciclo hidroclítico de la Mancha y la Laguna de Pajares ubicada en una depresión pseudokarstica. La visita a Alcázar de San Juan permite visitar el centro administrativo en la zona de la antigua Orden religioso militar de San Juan. La mayoría de las iglesias y otros interesantes monumentos de la localidad están construidas con las areniscas silíceas triásicas tan abundantes en el sector y tradicionalmente denominadas “areniscas de Alcázar”. Sería conveniente habilitar accesos para autobuses a muchas de estas localizaciones que no lo tienen (como los distintos relieves en mesa consecuencia de las transgresiones marinas y cerros testigos situados al norte de la localidad).
- Como última consideración a este centro de interpretación destacar la relevancia didáctica de las muestras expuestas. Así, se exponen muestras de las rocas más representativas del paisaje y sus usos tradicionales en construcción. Éste es el caso de las areniscas

triásicas del Alcázar, ampliamente utilizadas en la construcción de los principales edificios religiosos y mansiones particulares de la localidad. Junto a estas muestras se exponen también ejemplares de xilópalos procedentes de un yacimiento geográficamente cercano, que ha sido descubierto y descrito por Carricondo *et al* (2007). Dichas maderas fósiles silicificadas presentan un enorme potencial didáctico y científico. En nuestra opinión, el Museo Arqueológico Municipal debería de albergar algunas muestras significativas de dicho yacimiento, así como las autoridades públicas debieran igualmente promover la conservación del mismo, debido a que se trata del único yacimiento paleontológico de la provincia con maderas silicificadas.

2.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA EDUCACIÓN NO REGLADA DESARROLLADA POR LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN EN EL ÁMBITO DE SU APLICACIÓN COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA Y GEOGRAFÍA FÍSICA PROVINCIAL

Entre las principales características de la educación no reglada llevada a cabo por estos centros destacamos:

- Es una educación de carácter informal y permanente. No va dirigida a ningún nivel educativo en concreto.
- Presenta un carácter interdisciplinar: se abordan contenidos de distintas ciencias tales como, geografía, botánica, zoología, hidrogeología y etnográfica.
- Permite en el caso de los centros de interpretación de los distintos parques y reservas naturales, el contacto con el medioambiente, mediante el desarrollo de rutas por el entorno inmediato.
- Fomenta el respeto por el medioambiente y el entorno natural, evitando y sancionando actitudes que puedan causar un deterioro en el mismo.
- Carece generalmente de una metodología activa y basada en el descubrimiento guiado significativo. Los contenidos se presentan de

forma descriptiva y el alumno o visitante es un mero receptor de conocimientos. La metodología empleada por estos centros consiste muchas veces en una visita guiada, observación de flora y fauna autóctona y la contemplación de un video.

- Los centros de interpretación situados en espacios naturales protegidos carecen por lo general de actividades destinadas al alumnado y talleres en el ámbito de la Geología y de la Geografía Física. Las únicas actividades prácticas van destinadas a la observación de flora y fauna y no se dan en todos los museos y centros de interpretación.
- Numerosos museos utilizan un ejemplar fósil como buque insignia de su exposición y eje estructurador de los contenidos acorde a las nuevas corrientes de la museología. En este sentido, el jardín botánico de Córdoba utiliza al *Omphalophloios puertollanense* como eje estructurador de la exposición, mientras que en el caso del Museo Provincial de Ciudad Real lo sería el mastodonte *Anancus arvenensis*.

Centros de interpretación como el CENEAM en Valsaín (Segovia), aunque no desarrollan contenidos de carácter geológico, deberían ser un referente para los actuales y futuros centros y museos de la provincia ya que presentan una serie de actividades organizadas y secuenciadas expresamente a cada uno de los ciclos educativos y permiten desarrollar contenidos, procedimientos y actitudes que se adecúan y complementan los contenidos del currículo oficial. La metodología empleada en este centro es activa y el alumno no es un mero receptor, sino que participa plenamente en el proceso, descubriendo de forma guiada por sí mismo, los contenidos propuestos.

Analizando la información existente en los distintos centros antes descritos, creemos conveniente añadir algunas consideraciones de base didáctica y epistemológica acerca de la labor didáctica desarrollada en los mismos:

- Se emplean con frecuencia términos inapropiados u obsoletos en los paneles explicativos existentes en estos centros. Así, por ejemplo, se mencionan muchas veces términos inapropiados como “volcanes gaseosos” para referirse a los volcanes freatomagmáticos u obsoletos como “astenosfera” para analizar la dinámica del interior terrestre.
- Los paneles explicativos existentes en centros de interpretación y museos presentan a menudo errores gráficos. Así, por ejemplo, la representación mediante un cuadro de la Pompeya paleobotánica de Puertollano existente en el Museo Provincial de Ciudad Real, presenta incorrectamente la anatomía externa del *Omphalophloios puertollanense*. Esta pteridofita carbonífera debería representarse tomando como referencia para su dibujo la maqueta existente en el Jardín Botánico de Córdoba.
- Se deberían homogeneizar las terminologías geológicas y usar vocablos más sencillos. En el Jardín botánico de Córdoba se utilizan en un panel explicativo de los tiempos geológicos los términos Misisípico y Pensilvánico para referirse al Carbonífero Superior e Inferior, creando muchas veces confusión en el alumnado de Enseñanzas Medias.
- No se analizan los especímenes fósiles y minerales en el contexto estratigráfico en que fueron hallados.
- No se realizan en los centros de interpretación (en la mayoría de los casos) rutas geológicas donde se analice la Geografía Física, Geomorfología y la Estratigrafía del sector. Constituye una excepción a lo anteriormente dicho, las rutas desarrolladas en los Montes de Toledo y Montes de Ciudad Real como la “Ruta del Boquerón del Estena” en el Parque Nacional de Cabañeros. Así pues, el Centro de Interpretación del Complejo lagunar de Alcázar de San Juan, a modo de ejemplo, podría analizar los cercanos cerros testigos, relieves en mesa y depósitos de yesos mesozoicos tan frecuentes en las inmediaciones de las lagunas, los relieves cuarcíticos existentes al sur de la localidad, la presencia de rocas calizas y costras calcáreas o caliches en la cuenca sedimentaria manchega, la existencia de

dunas y arenales cuaternarios fósiles, entre otros aspectos de su variada geomorfología.

- No encuentran aplicación práctica los contenidos de Geología Aplicada. Constituye excepciones a lo anteriormente dicho el análisis geológico de los acuíferos desarrollado en el Centro de Interpretación del Agua en Daimiel y el análisis del embalse de la Torre de Abraham desarrollado en el Centro de Educación Ambiental de la Sierra de Castellar de los Bueyes en Horcajo de los Montes.
- Debido a la mayor escasez de fósiles y recursos minerales en la parte oriental de la provincia no hay en este sector centros de interpretación con contenidos geológicos. Consideramos este hecho un grave error, ya que sería preciso contemplar la divulgación de la interesante geomorfología de la cuenca sedimentaria manchega y la altiplanicie del Campo de Montiel.
- El aprovechamiento didáctico de los volcanes del Campo de Calatrava ha sido escasamente fomentado desde las instituciones educativas, pese a constituir uno de los elementos más significativos del relieve ciudadrealeño. Con total seguridad, tras la finalización de las obras del centro de interpretación de los volcanes que se proyecta junto al, también en obras, aeropuerto de Ciudad Real, se ofertará una amplia gama de visitas guiadas por este entorno natural que debería de gozar de medidas de protección más restrictivas.
- Uno de los elementos más distintivos del relieve de la zona de “Los Montes”, en el sector occidental de la provincia de Ciudad Real, es su típico modelado del relieve apalachense. No se pone de manifiesto en los distintos centros de interpretación esta característica del paisaje, fácilmente observable analizando la Cuarcita Armoricana del Ordovícico Inferior, que debido a su mayor consistencia, ocupa generalmente las cotas topográficas más elevadas. Igualmente no se analiza la formación de los abundantes depósitos de raña plio-pleistocena describiendo su génesis, fácilmente asimilable conceptualmente por el alumnado ya que consiste en la meteorización física por gelifracción.

- El análisis de los ecosistemas en los distintos centros de interpretación debería partir de un estudio inicial del biotopo, donde los factores geológicos juegan un papel importante. Así pues, a modo de ejemplo, el carácter salino de muchas lagunas manchegas tiene fácil explicación didáctica observando los múltiples depósitos de yesos del Keuper existentes en el sector. El alumno puede analizar este mineral, fácilmente identificable por su dureza 2 en la escala de Mohs que hace que pueda ser rallado con la uña.
- Existe un importante patrimonio geológico que no encuentra representación adecuada en ningún museo o centro de interpretación. Así, por ejemplo, el yacimiento de troncos de plantas vasculares silicificadas mesozoicas de Alcázar de San Juan debería estar ampliamente expuesto en algún museo o centro de interpretación, bien de la localidad o en la capital de provincia. Se trata del único yacimiento con xilópalos que ha sido documentado en la provincia hasta el momento y tan sólo hay un ejemplar expuesto en un museo de la provincia, en concreto en el Museo de Ciencias Naturales del Viso del Marqués.

2.3. LA NECESIDAD DE LA CREACIÓN DE CENTROS DE INTERPRETACIÓN EN EL VALLE DE ALCUDIA-SIERRA MORENA, CAMPO DE SAN JUAN, CAMPO DE CALATRAVA Y CAMPO DE MONTIEL. ACTUACIONES REALIZADAS RECIENTEMENTE ATENDIENDO A TAL FINALIDAD

Analizaremos posteriormente, en la parte experimental de nuestro trabajo de investigación, la necesidad de creación de nuevos centros de interpretación a partir de la valoración realizada por el profesorado. No obstante, creemos conveniente matizar algunos aspectos relevantes acerca de dicha necesidad atendiendo a la relevancia del patrimonio geológico de las comarcas naturales ciudadrealeñas y a la presencia de centros de interpretación y museos en dichas comarcas.

Así, en la actualidad, algunas de las extensas comarcas naturales de la provincia de Ciudad Real, con una entidad geológica y geográfica propia, se encuentran sin centros de interpretación que analicen el entorno físico y patrimonio geológico. La JCCM está realizando en algunos casos (Campo de Calatrava, Campo de Montiel y Campo de San Juan) actuaciones de diversa índole para dinamizar el turismo, conservar el entorno natural de estas comarcas dentro de un proceso de desarrollo sostenible y favorecer el conocimiento del medio físico de estos sectores de la provincia por parte del público en general y del alumnado de Enseñanzas Medias y Primaria, en particular.

El Valle de Alcudia y Sierra Morena deberían contar con centros de interpretación de su paisaje y constitución geológica. Una sucesión de estratos paleozoicos plegados con dirección noroeste-sureste, con un amplio desarrollo longitudinal dan lugar al entorno natural de Sierra Morena. Estas alineaciones serranas están surcadas por los afluentes de la margen derecha de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir. Se han producido capturas de antiguos afluentes del Guadiana como el Fresnedas y Ojailén debido a los procesos erosivos y al retroceso de las cabeceras de los afluentes del Guadalquivir. Se producen entonces en el relieve, profusos cañones y hoces. El relieve es de tipo apalachense con cumbres coronadas frecuentemente por los estratos más consistentes (Cuarcita Armoricana del Ordovícico Inferior).

El Valle de Alcudia se configura como una gran depresión estructural de dirección Oeste-Este, situada sobre un anticlinal desventrado donde afloran los materiales precámbricos del Proterozoico Superior. Las alineaciones cuarcíticas circundantes cierran el valle, dotándolo de una climatología especial que genera ricos pastos, base de la tradicional vocación ganadera que existe en la actualidad y que tuvo gran esplendor cuando numerosas reses circulaban por sus cañadas reales en tiempos de la Mesta. En las numerosas rañas un paisaje adhesado de encinas domina el paisaje. Un paisaje donde también irrumpen las últimas manifestaciones volcánicas del Campo de Calatrava. Valga el ejemplo de los Castillejos de La Bienvenida en Almodóvar del Campo,

la Laguna de la Alberquilla en Mestanza, o las manifestaciones termales que dan nombre a la localidad de Fuencaiente.

Presenta esta comarca un riquísimo patrimonio geológico y paleontológico con numerosos fósiles marinos que se depositaron en un ambiente de plataforma continental desde el Ordovícico al Devónico y con dos afloramientos: uno, en Guadalmez y otro, en Puertollano (ambos de flora vascular carbonífera).

La importancia minera de la comarca, con la presencia de las minas de mercurio del distrito minero de Almadén y la minería del carbón de Puertollano, realza aún más el potencial turístico y didáctico de estas tierras.

De lo anteriormente expuesto se deduce claramente la necesidad de creación de un centro de interpretación del paisaje y el relieve en la zona que no quede restringido, como ocurre en los existentes en la actualidad a las explotaciones mineras. En este sentido, se proyectó comenzar en 2009 la construcción de un centro de interpretación en Sierra Madrona. Esperemos que este centro se haga eco del importante patrimonio paleontológico, geológico y geomorfológico del entorno natural en el cual se encontrará ubicado.

Igualmente el Parque Nacional de Cabañeros debería de contar con un centro de interpretación paleontológica acorde al rico y variado contenido fósil que posee. Sería conveniente acabar las obras que quedaron abandonadas, tras construir los cimientos (por déficit presupuestario), del centro de interpretación de Navas de Estena destinado a albergar una muestra significativa del registro paleontológico de los Montes de Toledo.

Un proyecto aprobado en febrero de 2008 es la creación de un centro de interpretación en las Navas de Malagón, cuyas obras se realizarán durante los años 2009 y 2010. Este nuevo centro de interpretación potenciará exclusivamente el análisis de la flora y fauna de estos humedales. Debería sin lugar a dudas, convertirse también en un referente de la geología provincial, teniendo en cuenta la importancia, a nivel nacional, del yacimiento

paleontológico de “Los Cortijos” en Malagón, donde fue hallada por primera vez en la Península Ibérica, la fauna primordial constituida por los primeros trilobites cámbricos de los que hay constancia en el registro fósil provincial.

La extensa comarca del Campo de Calatrava es una región geológicamente de transición entre los relieves montañosos occidentales y las llanuras de la Mancha y de la altiplanicie del Campo de Montiel. Debe su nombre a la presencia de la orden religioso-militar de Calatrava y el rasgo geológico más destacado es la presencia de más de 400 afloramientos volcánicos en la zona, relativamente bien conservados, que confieren al paisaje una singularidad propia. El vulcanismo del Campo de Calatrava es un rasgo geológico de gran valor y suficientemente significativo como para crear un centro de interpretación en la zona al estilo de los creados en Cabo de Gata y la región de “Olot” en Gerona. Este espacio debería ser protegido del deterioro que sufre, consecuencia de las múltiples extracciones mineras de basaltos que se han venido desarrollando fundamentalmente a finales del siglo XX. El gran potencial como recurso didáctico y como recurso turístico de los volcanes del Campo de Calatrava es una realidad de la que se está haciendo eco la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. En este sentido se están realizando las obras de un centro de interpretación de los volcanes junto al aeropuerto de Ciudad Real en la localidad de Ballesteros de Calatrava. Su estructura arquitectónica externa tendrá forma de volcán estromboliano. La ubicación geográfica del mismo, se conectará mediante el AVE con Madrid en un trayecto de escasos cuarenta y cinco minutos de duración. Esta cercanía en las distancias y en el tiempo con la Comunidad de Madrid posiblemente permitirá también, a muchos centros de Secundaria de esta Comunidad Autónoma, la utilización de los múltiples recursos didácticos de este centro, así como la posibilidad de visitar los distintos afloramientos volcánicos de tipo hidromagmático y estromboliano existente en el sector. Para el análisis de aprovechamiento didáctico de este espacio natural, a fin de no repetirnos, remitimos al lector a los apartados “Aprovechamiento didáctico del vulcanismo del Campo de Calatrava” y “Aprovechamiento didáctico del Campo de Calatrava”.

Otra comarca que debiera tener un centro de interpretación del paisaje y de su estructura geomorfológica es el Campo de Montiel. Ésta es una región en altiplanicie donde son frecuentes los relieves en mesa (constituidos por calizas jurásicas bajo las cuales afloran margas y arcillas triásicas) y cerros testigos (debido a relieves residuales de dichas calizas). Las arcillas, muchas ocasiones, forman relieves acaravados. Se trata de una cobertera mesozoica indeformada debida a la prácticamente nula acción ejercida sobre estos terrenos durante la orogenia alpina. Son muy abundantes las carniolas, calizas, arcillas, margas y areniscas silíceas, frecuentemente éstas últimas con estratificación cruzada. Al oeste de esta comarca se observan los últimos relieves paleozoicos como es el caso de la Sierra de Alhambra. El lugar más visitado del sector y que se ha convertido en un referente de la oferta de ocio y turismo son Las Lagunas de Ruidera, que sí cuenta con un centro de interpretación propio que se centra en la interpretación de la fauna y flora autóctona, siendo los contenidos geológicos escasos, haciendo referencia tan sólo a la formación de las barreras de tobas travertínicas que delimitan las lagunas. Este paraje es un complejo lagunar lineal de lagunas de aguas calizas, escalonadas y separadas por distintos niveles de tobas travertínicas por donde el agua discurre de laguna en laguna, salvando los desniveles topográficos que en ocasiones, como en el paraje del Hundimiento, dan lugar a espectaculares cascadas.

Sería ahora un buen momento para planificar la creación de un centro de interpretación de la geología y el paisaje de esta comarca natural. El pasado trece de enero de 2008 se presentó en la Diputación de Ciudad Real el Plan de Dinamización Turística para el Campo de Montiel. El objetivo de dicho plan según la Consejería de Turismo y Artesanía de la JCCM es “dinamizar el gran potencial turístico del Campo de Montiel, que cuenta con numerosos recursos y riquezas histórico-artísticas, medioambientales, culturales y gastronómicas, además de grandes alicientes para el turismo activo y de naturaleza”. Cuenta este proyecto con una inversión de 1.700.000 €, que cofinanciarán, a partes iguales, el gobierno central y el gobierno autonómico regional, a través de la Consejería de Turismo y Artesanía, y la Mancomunidad de Servicios del Jabalón (MANSERJA), gran impulsor de este proyecto. Dicho proyecto, en el

ámbito de las ciencias naturales, contempla la definición de una red de rutas ornitológicas y puntos de observación de aves. Está proyectado igualmente, la construcción de un nuevo centro de interpretación en las Lagunas de Ruidera. Esperemos que el rico patrimonio geológico y geográfico de la comarca no vuelva a caer “en saco roto” en este novedoso y ambicioso proyecto que beneficiará a dieciséis municipios de la comarca.

Finalmente, creemos necesaria la presencia de un centro de interpretación en La Mancha donde se aborden de forma interdisciplinar los contenidos geológicos con otros de índole biológica, histórica, literaria, etnográfica y artística. Este sector noroccidental de la provincia de Ciudad Real es apropiado para analizar su cuenca sedimentaria y la enorme diversidad de formas lagunares existentes en el sector, que atienden en su formación, a mecanismos muy diversos y variados y que poseen una gran biodiversidad. Así pues, entre otras formas lagunares merece la pena mencionar (por su singularidad) la laguna del Cerro Mesado de ciclo hidroéolico, donde la potente acción erosiva de los vientos ha dado lugar a la profundización de su cubeta; la laguna de Pajares situada sobre una depresión pseudokárstica, o las lagunas del Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan ubicadas sobre paleocauces o cauces relictos.

Dentro de los materiales y estructuras geológicas, existentes en la comarca manchega merecen especial atención de cara a su utilización como recurso didáctico —junto con las formas lagunares anteriormente reseñadas— el análisis de cerros testigo, relieves en mesa, formaciones eólicas como campos de dunas y arenales cuaternarios, junto con los tan frecuentes depósitos de yesos (facies Keuper). Se debe de hacer especial hincapié en el análisis de La Mancha como cuenca sedimentaria terciaria y analizar igualmente la sedimentación mesozoica característica del Campo de San Juan. El estudio de los materiales geológicos y su utilización como material de construcción permite igualmente analizar la rica y variada arquitectura tradicional manchega y sus peculiares construcciones, como es el caso de los tradicionales bombos manchegos. Una visión interdisciplinar de los paisajes a estudiar teniendo como punto de partida la geología del sector, permite

relacionar el biotopo con la biocenosis de ese ecosistema, cuya caracterización permitirá posteriormente abordar contenidos de índole histórica y etnográfica que están íntimamente relacionados con el medio físico en el cual han tenido lugar.

SEGUNDA PARTE: MARCO EMPÍRICO

CAPÍTULO V
METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA
INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO V. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo pretendemos presentar el diseño de la investigación como un claro esbozo de lo que ha de constituir la puesta en práctica de nuestra labor investigativa. Se recogen así las principales directrices metodológicas que sirven de guía y orientación para el problema de investigación permitiendo alcanzar los objetivos generales y específicos que nos hemos propuesto en nuestro estudio.

1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La provincia de Ciudad Real, como hemos puesto de manifiesto anteriormente, posee un variado y valioso patrimonio geológico que sin lugar a dudas constituye un inestimable recurso en los ámbitos de la investigación científica y de la enseñanza de las Ciencias. Ricos y contrastados paisajes con notables elementos y estructuras geológicas conviven junto a yacimientos paleontológicos y explotaciones mineras de relevancia. Valga los ejemplos de las lagunas de Ruidera, las minas de mercurio de Almadén, o la cuenca minera de Puertollano que cuenta con un relevante yacimiento paleontológico con una variada y excepcionalmente preservada flora y fauna carbonífera.

La provincia de Ciudad Real cuenta igualmente con dos parques nacionales: el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel y el Parque Nacional de Cabañeros, ubicado este último parcialmente en su delimitación provincial. Estos parques nacionales, junto con otros muchos parques naturales, monumentos naturales y otros espacios protegidos pueden ser abordados en su estudio desde el punto de vista de las Ciencias Naturales y Ciencias de La Tierra. El conocimiento y divulgación de estos ecosistemas debe comenzar, sin lugar a dudas, por su biotopo o medio físico y conjunto de factores abióticos que concurren en él. Dicho conocimiento es esencial a la hora de analizar otros elementos del ecosistema como puedan ser la flora y la fauna. Así, por ejemplo, la presencia del taray, especie halófila y uno de los árboles más representativos de los ecosistemas lacustres manchegos encuentra

justificación en la elevada salinidad de sus aguas, consecuencia del lavado y depósito de yesos triásicos procedentes de las formaciones geológicas adyacentes.

Por lo anteriormente expuesto pensamos que el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real puede y debe ser utilizado como recurso didáctico que complementa de forma práctica la enseñanza de las Ciencias Geológicas en los institutos de enseñanza secundaria. Prescindir del aprovechamiento del entorno natural de la provincia de Ciudad Real por parte de los profesores de secundaria que imparten clase en la provincia, constituye un claro despropósito ya que se desvincula del conocimiento del entorno inmediato y próximo al alumnado, a la enseñanza de las Ciencias de La Tierra, Geografía y Geología, se fomenta la topoindiferencia y se pierde la oportunidad de poner en la práctica multitud de contenidos procedimentales que forman parte del currículo de dichas materias.

Por lo tanto, es necesario describir este patrimonio geológico y la utilización del mismo como recurso didáctico de manera que se puedan arrojar nuevos datos que permitan realizar futuras actuaciones en el ámbito de la innovación educativa. Ésta ha sido sin lugar a dudas una de las prioridades de nuestra investigación.

A lo largo de nuestro trabajo de investigación pretendemos igualmente analizar la formación del profesorado y del alumnado en la utilización de este recurso didáctico, así como la valoración de los docentes sobre la labor divulgativa y didáctica que está realizando en los museos y centros de interpretación provinciales en dicho ámbito de conocimiento. Nuestro análisis arrojará nuevos datos que permitirán mejorar el aprovechamiento didáctico del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real; será un referente que permita guiar la práctica educativa y labor didáctica desarrollada actualmente en los centros educativos, centros de interpretación y museos; así como, será igualmente un referente para la puesta en marcha de nuevos planes de innovación educativa.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El medio físico y el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real, debido a lo anteriormente expuesto, constituye un magnífico escenario para llevar a cabo investigaciones educativas de cara a su posterior uso y aplicación didáctica.

En este trabajo pretendemos analizar *la utilización del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en Educación Secundaria*. Pretendemos describir dicho patrimonio geológico y sus posibles aplicaciones como recurso didáctico y analizar la formación del profesorado y del alumnado en este ámbito de conocimiento. Igualmente pretendemos analizar la valoración de los docentes sobre la labor didáctica de los museos y centros de interpretación que desarrollan en su labor divulgativa contenidos referentes a la geología provincial. Ello nos permitirá indagar cuáles son las principales carencias en el ámbito formativo de cara a la utilización de este recurso, así como valorar la educación no reglada llevada a cabo en los museos que exponen el patrimonio geológico provincial y en los centros de interpretación de los distintos espacios naturales protegidos en la provincia de Ciudad Real.

A la hora de concretar el foco principal de la investigación que vamos a llevar a cabo o problema de investigación hemos tenido en cuenta para su elección la presencia de unas características necesarias, que según Hernández (1999) son:

- Ha de ser factible de investigar, teniendo en cuenta los medios disponibles.
- Ser claro y con alguna referencia.
- Ser significativo y relevante para el investigador y para la comunidad educativa.

El problema de investigación por el que hemos optado realizar nuestro estudio es factible de investigar ya que se pueden obtener datos relevantes acerca del mismo susceptibles de análisis empírico. Por otro lado, es claro en su formulación y, si bien se presenta como una novedad en la temática objeto

de estudio, se pueden utilizar investigaciones sobre otras temáticas que abordan distintos aspectos de las didácticas específicas de las distintas materias como referencia para planificar las estrategias metodológicas que permitan la obtención y análisis de datos.

Creemos igualmente que el problema de investigación es significativo y relevante para la comunidad investigativa y para el investigador que forma parte de la misma. Esta última afirmación encuentra justificación en la necesidad de analizar el patrimonio geológico que sin lugar a dudas es un escenario para fomentar la dimensión práctica de la materia de las Ciencias de la Naturaleza, a la vez que permite fomentar igualmente actitudes respetuosas hacia el medioambiente.

La investigación puede igualmente permitir el desarrollo de nuevos planes de innovación educativa, así como optimizar los recursos existentes y planificar nuevas actuaciones encaminadas a la divulgación y conservación de los espacios naturales desde las instituciones públicas y privadas.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivos generales

- Describir de forma teórica la constitución geológica y geográfica de la provincia de Ciudad Real, su patrimonio geológico y sus posibles aplicaciones como recurso didáctico en Educación Secundaria.
- Valorar y analizar la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el campo de la Geología y las distintas actuaciones encaminadas a tal fin en los centros de Enseñanza Secundaria de la provincia de Ciudad Real, así como en los museos y centros de interpretación que abordan contenidos referentes a dicho ámbito de conocimiento.

Objetivos específicos

- Describir teóricamente la constitución geológica y geográfica de la provincia de Ciudad Real, así como su aplicación y utilización como recurso didáctico en el ámbito de la Geología en Educación Secundaria.
- Analizar la formación del profesorado de la provincia de Ciudad Real en la utilización de la geología provincial como recurso didáctico.
- Analizar la formación del alumnado de la provincia de Ciudad Real en el conocimiento del patrimonio geológico provincial.
- Valorar la actividad didáctica desarrollada en los centros de interpretación y museos con contenidos referentes a la Geología y Geográfica Física provincial.

4. METODOLOGÍA

Ha existido tradicionalmente una controversia respecto al uso de paradigmas cualitativos y cuantitativos en los procesos de investigación educativa. En la presente investigación, como explicaremos más adelante, hemos apostado por aplicar una metodología ecléctica que reúne elementos de ambas concepciones paradigmáticas.

Los paradigmas tienen su génesis en las distintas corrientes filosóficas, las cuales dan lugar a diferentes metodologías, perspectivas de trabajo y focos de interés a la hora de realizar una investigación educativa. Debido a la aparición de una ingente cantidad de enfoques en las Ciencias de la Educación, es difícil conciliar las distintas concepciones existentes acerca de la investigación educativa en una sola. Existen tantas concepciones de la investigación educativa como corrientes científicas: empírica: (analítica, positivista, cuantitativa, racionalista); interpretativa: (humanista, naturalista, etnográfica, fenomenológica, cualitativa); sociocrítica, orientada a la acción... (Torres del Moral, 2005:392).

Santana Vega analiza los principales enfoques en la investigación educativa analizando sus principales características. Son tres corrientes filosóficas las más destacadas: el positivismo, la teoría interpretativa y la teoría crítica. En la siguiente tabla se describen sus principales características.

Enfoque paradigmático	Positivista	Interpretativo	Sociocrítico
<i>Rastreo histórico</i>	<p>Tiene su origen en los siglos XV y XVI.</p> <p>Visión estática del mundo.</p> <p>La razón y los sentidos son utilizados para analizar y comprender el mundo que nos rodea.</p> <p>Pensamiento conocido como Realismo y Positivismo lógico (Comte, Hobbes,...)</p>	<p>Surge en los siglos XVIII y XIX.</p> <p>Cuestiona el método científico y la lógica de la ciencia como método exclusivo para la comprensión de los fenómenos humanos.</p> <p>El idealismo alemán (Kant, Hegel, Schelling...) defiende que el mundo social no es dado, sino creado por los sujetos que forman parte del mismo.</p>	<p>Surge en el siglo XIX con la escuela de Frankfurt (Horkheimer, Marcuse, Lowenthal).</p> <p>Sus planteamientos son desarrollados por el neomarxismo (Habermas, Freire, Carr y Kemmis)</p>
Supuestos	Mecanicistas y estáticos provenientes del modelo positivista de las Ciencias Naturales	Evolutivos y dinámicos. Inspirados en la tradición humanista.	Dinámicos, evolutivos, ideológicos, derivados de la Ciencia social crítica.
<i>Derivaciones conceptuales</i>	<p>Concepción mecanicista del orden social y natural.</p> <p>El individuo se comporta como sujeto reactivo ante el entorno natural</p>	<p>Concepción dinámica, mutable y negociada del orden social.</p> <p>Los sujetos se consideran agentes activos y creativos en la construcción y determinación de la realidad.</p>	<p>Concepción dinámica, e histórico-social de la realidad.</p> <p>Los sujetos son agentes activos de la construcción de un orden social que se determina por opciones de valor, poder e intereses.</p>
<i>Tipos de Investigación</i>	Nomológica, psicométrica, de laboratorio, experimental científica.	Ideográfica, de campo, naturalista, humanista.	Reconstruccionista, colaborativa, participativa.

Enfoque paradigmático	Positivista	Interpretativo	Sociocrítico
<i>Creencias metodológicas</i>	<p>Se puede expresar la realidad en términos de conocimiento objetivo.</p> <p>El investigador no interviene para garantizar la objetividad</p> <p>Planteamiento metodológico cerrado: el investigador se adecua al diseño prefijado</p> <p>Metodología diseñada para comprobar teorías.</p>	<p>La objetividad es la suma de intersubjetividades.</p> <p>El investigador no puede dejar de participar en el entorno y observar su incidencia en él.</p> <p>Planteamiento metodológico abierto: se parte de “conceptos sensibles” que tratan, por medio de descripciones, de captar el significado de los hechos. El método se perfila durante la investigación.</p> <p>Metodología diseñada para descubrir hechos y teorías.</p>	<p>No existe separación entre investigador y sujetos investigados.</p> <p>La investigación es una tarea participativa.</p> <p>Metodología dialéctica. Se genera por el diálogo y el consenso del grupo investigador</p> <p>Metodología diseñada para hacer evidentes los condicionantes ideológicos de la acción y generar propuestas de actuación para transformar las situaciones sociales.</p>
<i>Dialéctica. Teoría-práctica.</i>	<p>Los datos se utilizan para corroborar o falsear teorías.</p> <p>El valor de los datos se encuentra mermado y mediatizado por la concepción del para qué han sido extraídos.</p> <p>Escasa dialéctica</p>	<p>Se produce un intercambio dinámico entre teoría, conceptos y datos, con retroinformación y modificación constante de la teoría y los conceptos basándose en los datos obtenidos.</p>	<p>La teoría y la práctica mantienen una relación dialéctica que supone un reciclaje continuo entre ambas a la luz de la reflexión crítica.</p>
<i>Actitudes hacia el otro paradigma</i>	<p>Desdén por la prueba contextual cualitativa relevante.</p>	<p>Rechazo de la dependencia hacia unas cuantas abstracciones cuantificadas.</p> <p>Rechazo de la búsqueda de objetividad a través de la cuantofrenia y la testomanía.</p>	<p>El positivismo ignora, los aspectos inconscientes y la mediación histórico-social de las acciones. Pone énfasis en los aspectos particulares de las acciones a expensas del contexto histórico social en el que se producen.</p>

Técnicas	Tests estandarizados. Entrevistas estructuradas. Observación no participante.	Observación participante. Entrevistas en profundidad. Registro de incidentes.	Cuestionarios y entrevistas en profundidad. Se combinan técnicas cuantitativas y cualitativas.
-----------------	---	---	---

Tabla 5. Principales enfoques paradigmáticos en investigación educativa. Adaptado de Santana Vega (2003) en Torres del Moral (2005)

Estos tres enfoques paradigmáticos generan distintos procedimientos metodológicos para afrontar la resolución de problemas educativos. Colás Bravo (1994) distingue tres metodologías de investigación que derivan de estos tres enfoques paradigmáticos: metodología científica tradicional, metodología cualitativa o interpretativa y metodología crítica. La siguiente tabla nos ofrece una síntesis de las características metodológicas de estos enfoques de investigación.

<i>Características metodológicas de los enfoques paradigmáticos en investigación</i>			
PARADIGMA	POSITIVISTA	INTERPRETATIVO	CRÍTICO
Problema de la investigación	Teóricos	Percepciones y sensaciones	Vivenciales
Diseño	Estructurado	Abierto y flexible	Dialéctico
Muestra	Procedimientos estadísticos	No determinada e informante	Los intereses de los sujetos determinan los grupos de investigación
Técnicas de recogidas de datos	Instrumentos válidos y fiables	Técnicas cualitativas	Comunicación personal
Análisis e interpretación de datos	Técnicas estadísticas	Reducción Exposición Conclusiones	Participación del grupo en el análisis. Fase intermedia
Valoración de la investigación	Validez interna y externa. Fiabilidad. Objetividad.	Credibilidad. Transferibilidad. Dependencia Confirmabilidad.	Validez consensual

Tabla 6. Adaptado de Colás Bravo (2002) en Torres del Moral (2005)

Mouly (1978) resume la naturaleza de la investigación en los siguientes términos: “se concibe mejor la investigación, como el proceso de llegar a soluciones fiables para los problemas a través de la obtención, análisis e interpretación planificada y sistemática de datos. Es la herramienta más importante para avanzar conocimientos para promover progresos y para capacitar al hombre para relacionarse más eficazmente con su entorno, para conseguir sus propósitos y para resolver sus conflictos”. Esta idea ha inspirado nuestra investigación educativa y lleva implícitas dos perspectivas: la normativa y la interpretativa.

Los procedimientos y fases del método científico comunes a todo tipo de investigación y aplicados en nuestra investigación se recogen en la figura que a continuación mostramos.



Figura 6. Procedimientos y fases en el método científico.

Extraído de Arnal, Latorre y Del Rincón (1994)

La planificación y realización de nuestra investigación se ha llevado a cabo mediante un **modelo transversal** con elementos de los tres enfoques metodológicos expuestos, primando fundamentalmente los enfoques positivista e interpretativo. Ello es debido a la utilización conjunta de **aportaciones**

cuantitativas (tratamientos de los datos obtenidos del cuestionario mediante el paquete estadístico SPSS) y **aportaciones cualitativas** (análisis mediante categorización de los datos aportados por las entrevistas y grupos de discusión). Los datos obtenidos mediante técnicas tanto cualitativas como cuantitativas serán finalmente sometidos a un proceso de triangulación que permitirá de forma contrastada y fiable establecer las conclusiones de nuestro trabajo de investigación.

La metodología hace referencia al nivel de investigación que aspira a comprender los procesos de investigación (Hinojo, 2006:205). En el caso de la investigación que estamos llevando a cabo se trata de una **metodología ecléctica**, es decir, mixta con elementos del paradigma cuantitativo y cualitativo. Se integran en la misma elementos de corte cuantitativo (tratamiento estadístico de los datos obtenidos del cuestionario) y elementos cualitativos (tratamiento cualitativo mediante categorización de datos obtenidos mediante entrevistas y grupo de discusión). De esta forma se pretende conseguir una interpretación significativa y visión complementaria de los datos recabados mediante instrumentos de diferente naturaleza analizados con diferentes metodologías, lo que permite un tratamiento multifocal de los aspectos relevantes de nuestra investigación, aportando una mayor validez a nuestro trabajo mediante la posterior triangulación de los datos recabados.

Respecto al uso de una metodología ecléctica con elementos de los dos paradigmas se ha generado a lo largo de décadas un amplio debate acerca de la conveniencia de utilizar un enfoque cualitativo o cuantitativo en una investigación determinada. No es menos cierto que gran parte de este debate atiende a consideraciones desde el punto de vista filosófico o epistemológico. Por otro lado el uso conjunto de los dos paradigmas está cobrando cada vez más relevancia en la investigación educativa y como pone de manifiesto Wilson T. P. (1982: 487-508) en referencia a la conveniencia de cada enfoque “los enfoques cualitativo y cuantitativo son métodos complementarios más que competidores (...)”.

El diseño utilizado se enmarca en la investigación no experimental. Hemos utilizado el **método de encuesta**, en concreto, la encuesta transversal

mediante el cuestionario como herramienta para describir fenómenos a partir de sus manifestaciones mediante medidas, descritas en términos matemáticos. Ello ha supuesto la recogida de información en la población de una sola vez y durante un periodo breve de tiempo a fin de captar fenómenos presentes en el momento de la realización de la misma. Todo ello con una finalidad descriptiva que nos permita obtener estimaciones generales de los aspectos estudiados a la vez que realizar comparaciones entre variables. Al mismo tiempo, se han realizado igualmente entrevistas y grupos de discusión como instrumentos pertenecientes a la metodología cualitativa, lo cual nos permite el posterior análisis de hechos sociales partiendo del discurso y de la lógica de su interioridad.

Torres González (1996) establece una clasificación de los tipos de investigación educativa que se reflejan en la siguiente tabla:

TIPOS DE INVESTIGACIÓN	
Criterio	Clasificación
<i>Generalización de resultados</i>	Investigación fundamental
	Investigación activa
<i>Realidad de la investigación</i>	Investigación básica o pura
	Investigación aplicada
<i>Perspectiva temporal</i>	Investigación histórica (pasado)
	Investigación descriptiva (presente)
	Investigación experimental (futuro)

Tabla 7. Tipos de investigación. Fuente: Torres González. J.A. (1996)

Nuestra investigación siguiendo los criterios establecidos por dicho autor podemos definirla como:

- **Activa**, ya que tiene por fin constatar una realidad. Pretende analizar la utilización del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico, la formación de docentes y discentes, así como las actividades desarrolladas en este ámbito de actuación por los distintos museos y centros de interpretación existentes.
- Respecto a su finalidad, es una investigación **aplicada** ya que partiendo de la realidad existente, tratamos de hacer propuestas para mejorar las formas de intervención y las actuaciones encaminadas a la utilización de la geología provincial como recurso didáctico.
- Según la perspectiva temporal es **descriptiva**, ya que se centra en el presente, trata de exponer un conjunto de hechos relativos a la divulgación del patrimonio geológico y geográfico de la provincia de Ciudad Real y su uso como recurso didáctico en el momento concreto en que nos encontramos.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Entendemos por el concepto de *población* como el conjunto de unidades sobre las cuales pretendemos obtener información (Visauta, 1989:144; citado en Hinojo, 2006: 207) En nuestro caso, la población la componen los departamentos de Biología y Geología de los ochenta y seis centros de Enseñanza Secundaria existentes en la provincia de Ciudad Real, actuando los jefes de departamento como portavoces de la labor didáctica desarrollada en sus respectivos departamentos, tomando como punto de partida la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico. La población elegida para el muestreo queda pues perfectamente delimitada y coincide con la población sobre la cual se desea realizar inferencia.

La elección de esta población, perfectamente delimitada, nos permitirá recabar datos sobre el aprovechamiento que se realiza en los centros educativos respecto al patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.

Dicha elección encuentra justificación en el conocimiento de los jefes de departamento acerca del funcionamiento del departamento de Biología y Geología del centro educativo ya que forman parte de la comisión de coordinación pedagógica y ejercen su labor docente en él, así como el amplio conocimiento de la programación de la cual son ellos los máximos responsables en su elaboración y seguimiento.

Atendiendo a la naturaleza jurídica de los centros de Educación Secundaria donde los departamentos de Biología y Geología que componen la población ejercen su labor docente, la población quedaría distribuida de la siguiente manera:

NATURALEZA JURÍDICA DEL CENTRO	NÚMERO DE CENTROS
CENTRO PÚBLICO	55
CENTRO PRIVADO	2
CENTRO CONCERTADO	29
TOTAL	86

Tabla 8. Distribución de la población en función de la naturaleza jurídica de los centros

La relación de centros que componen la población, con datos actualizados para el curso 2009-2010 según la Consejería de Educación y Ciencia del la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha se adjunta en el *Anexo I*.

La muestra puede considerarse *como los grupos o subconjuntos de la población donde se estudia el fenómeno y son consideradas una auténtica representatividad de la misma*, Echevarría (1982:21) citado en Cáceres Reche (2007: 204).

La muestra invitada en nuestra investigación abarca todos los departamentos de Biología y Geología de los centros de enseñanza secundaria existentes en la provincia de Ciudad Real, llegando a cubrir el 100%, por lo que coincide con la población. Por lo tanto, no es necesario realizar ningún

proceso de muestreo, ni de representatividad de la muestra (estratificación; selección aleatoria, deliberada, por conglomerados...).

En total se ha llegado a contar con la participación de 64 centros que imparten enseñanzas de Educación Secundaria en la provincia de Ciudad Real, por lo que la muestra aceptante representa un 74,41% de la población. Porcentaje que se reduce a un 69,76% si tenemos en cuenta la muestra productora de datos (real o válida) una vez procesados los casos.

Población	Muestra invitada	Muestra aceptante	Muestra productora de datos (válida)	% de la población
86*	86	64	60	69,76%

*Datos tomados para el curso académico 2009-2010. Consejería de Educación y Ciencia de la Comunidad de Castilla-La Mancha.

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	60	93,8
	Excluidos(a)	4	6,3
	Total	64	100,0

(a) Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Dado que la población es finita, para el cálculo del tamaño de la muestra aplicamos la siguiente fórmula ((Pita, 2010), (Hinojo, 2006:209), (Cáceres Reche, 2007:207)):

$$n = \frac{Z^2 N p q}{i^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Siendo:

N = tamaño de la población

p= prevalencia esperada del parámetro a evaluar. Dado que no la conocemos, aplicamos el valor más desfavorable (p=0,5), lo cual hace mayor el tamaño muestral obtenido (n) que el tamaño muestral real.

q= 1-p. En nuestro caso q = 1-0,5 = 0,5.

n = tamaño de la muestra.

K= nivel de confianza estadístico.

i = error muestral asumido: 8%.

Z= 1,96. (Valor correspondiente a la distribución de Gauss para $\alpha=0.05$).

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{1,96^2 86 0,5 0,5}{0,08^2 85 + 1,96^2 0,5 0,5}$$

obtenemos un valor para el tamaño de la muestra:

$$n = 54,66$$

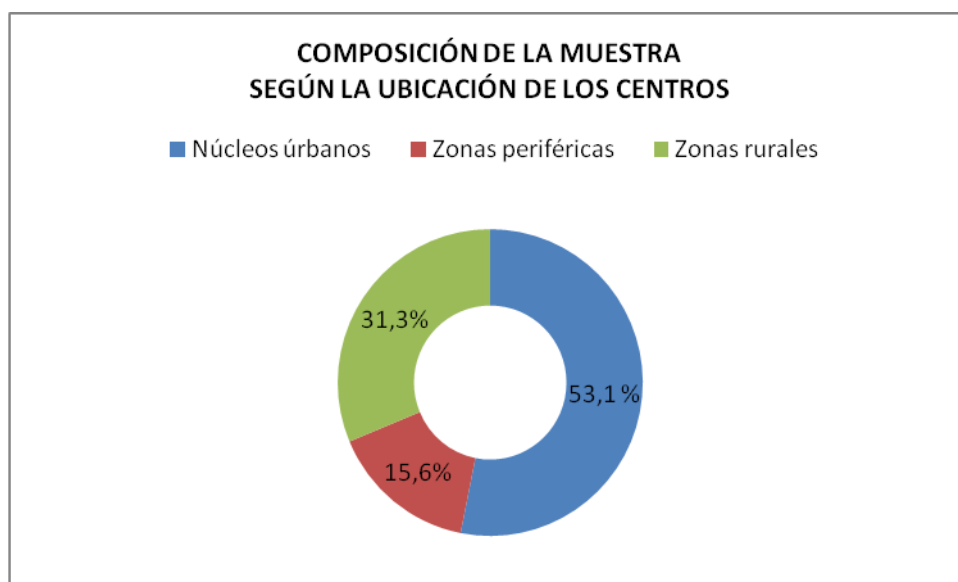
Dado el valor de n obtenido, la muestra aceptante y válida supera la definida de forma estadística respecto a la población. Las desviaciones típicas obtenidas, relativamente bajas en todos los ítems, junto con los resultados obtenidos, nos lleva a considerar que queda cubierto el error muestral que estamos dispuestos a asumir sobradamente con el tamaño de muestra del que disponemos. Por otro lado supera con creces el 30% o el 1/3 de la población que se considera como tamaño de garantía para este tipo de muestreo. Teniendo además en cuenta que la técnica de encuesta por correo da unos índices de respuesta muy bajos, generalmente inferiores al 50% (Wheaters *et al*, 1993), citado por Torres del Moral (2005:408)), y que hemos obtenido unos

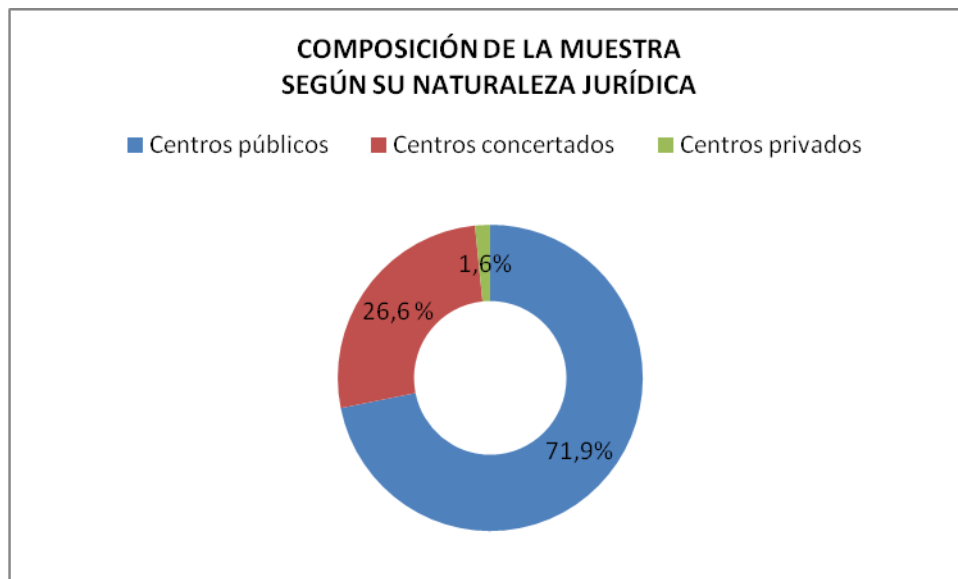
índices de respuesta válidos del 69,76%, pensamos que el porcentaje de respuestas es bastante satisfactorio.

Debido a que hemos incluido todos los departamentos de Biología y Geología que desarrollan su práctica docente en la provincia de Ciudad Real en la muestra invitada, este hecho nos garantiza unos niveles de representatividad por encima de cualquier otro criterio aleatorio.

Atendiendo a la descripción de la muestra aceptante y válida que participa en esta investigación podemos ver que es muy heterogénea, lo cual igualmente garantiza su representatividad, ya que está integrada por 60 departamentos de Biología y Geología pertenecientes a centros educativos de los cuales un 53,1% están situados en núcleos urbanos, un 15,6% en zonas periféricas y un 31,3% en zonas rurales.

Igualmente atendiendo a la naturaleza jurídica de los centros la muestra está constituida por en un 71,9% por centros públicos, un 26,6% de centros concertados y un 1,6% de centros privados.



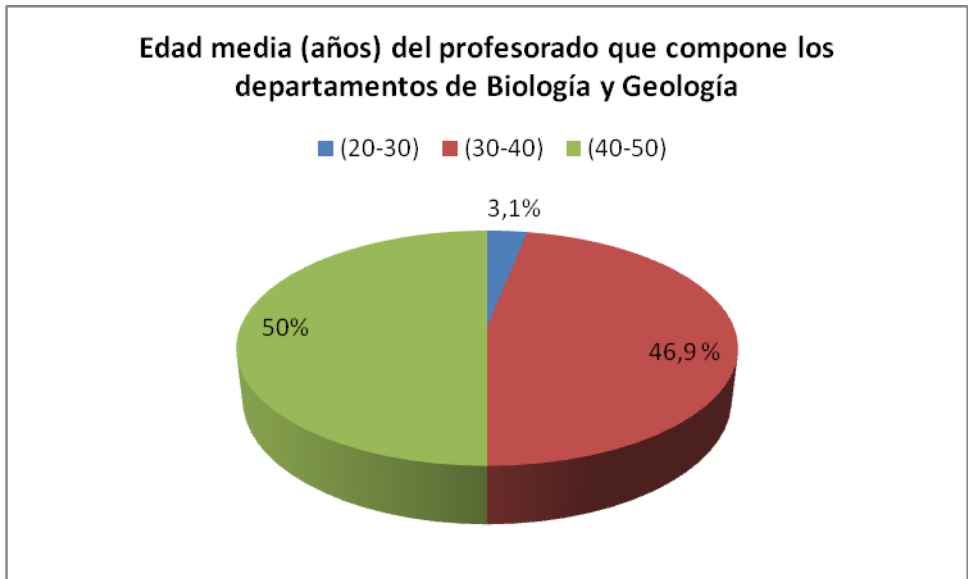
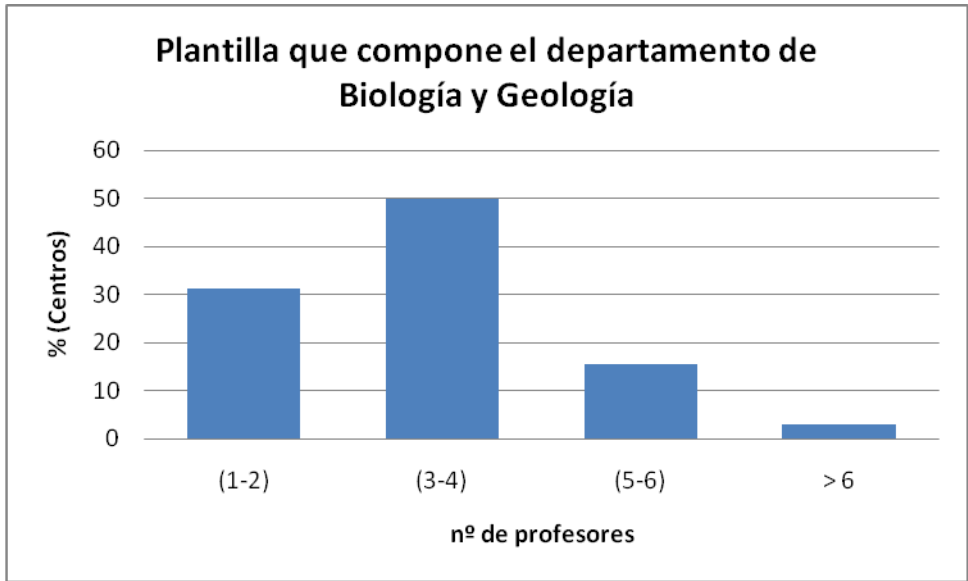


Los departamentos de Biología y Geología que conforman la muestra están constituidos en un 50% de los casos por una plantilla de 3-4 profesores, en un 31,3% por 1 o 2 profesores, en un 15,6% por 5-6 profesores y en un 3,1% por plantillas superiores a los 6 profesores.

La edad media del profesorado está comprendida entre los 40-50 años en un 50% de los casos, entre los 30-40 años en un 46,9% y en un 3,1% por profesores con edades entre los 20 y 30 años.

Tan sólo en el 12,5% de los departamentos existen profesores con la titulación de Ciencias Geológicas formando parte de su composición, debido a la escasez de profesorado con esta titulación en la población.

Podemos finalmente concluir sin ningún tipo de dudas que la muestra configurada es bastante representativa y aceptable.



4.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

La recopilación de datos se ha llevado a cabo mediante la utilización de distintos tipos de instrumentos debido a la naturaleza ecléctica y descriptiva que caracteriza a la metodología de investigación empleada.

Los instrumentos de investigación empleados en nuestra investigación son los siguientes:

- El **cuestionario**, instrumento de naturaleza **cuantitativa** que permite una visión general y global en la que se analizan posteriormente mediante datos numéricos las percepciones del profesorado acerca de la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico, así como la valoración de mismos acerca de la actividad desarrollada por museos y centros de investigación en este ámbito de conocimiento.
- Las **entrevistas** y los **grupos de discusión** como instrumentos de naturaleza **cualitativa** que permiten profundizar en cada uno de los ámbitos que componen el trabajo de investigación y que fueron abordados de forma general en los cuestionarios. Se obtiene así mediante la interacción social entre el entrevistador y entrevistado una visión más profunda y a la vez holística del problema de investigación.

4.2.1. El cuestionario

El cuestionario fue el instrumento elegido para la obtención de datos cuantitativos. Es según Buendía (1999) *la técnica de recogida de datos más utilizada en la investigación por encuesta*. Entre sus principales ventajas aparte del ahorro en tiempo y esfuerzo en la recogida de información de un grupo numeroso de sujetos destacan Rodríguez *et al* (1996: 186) que “la administración del cuestionario no produce rechazo alguno entre los miembros de determinado colectivo, sino que es mayoritariamente aceptado y se considera una técnica útil en el proceso de acercamiento a la realidad estudiada”.

Si bien siguiendo a Rodríguez *et al* (1996:186) esta técnica presenta algunos inconvenientes "...aunque a ella se asocian inconvenientes derivados de la formulación por adelantado de las cuestiones, sin posibilidad de explicación complementaria, y de la relación impersonal que se mantiene con los encuestados: al no producirse una relación tú a tú, entre quién solicita y aporta la información, no existe compromiso por parte de éste último y a menudo los porcentajes de cuestionarios devueltos no superan un 40-60%".

Para solventar estos inconvenientes se han realizado las siguientes actuaciones:

- Reflexión sobre las preguntas del cuestionario para que posean la claridad suficiente y posteriormente proceder a una pasación experimental o estudio piloto en personas semejantes a las que se utilizaran para el estudio.
- Estructurar el cuestionario con la mayor brevedad posible, sin detrimento de los fines de la investigación, para que los sujetos preguntados dediquen el menor tiempo posible a contestarlo.
- Contactar previamente a su pasación por teléfono para crear un compromiso entre el encuestado y el investigador.
- Redacción de un material introductorio (carta de presentación) sincero y descriptivo de la investigación que se quiere realizar.
- Facilitar un número de teléfono y correo electrónico para la resolución de dudas, así como para aquellos que estén interesados en un intercambio de información bidireccional.

El cuestionario se diseñó quedando dividido en cuatro ámbitos: el primero de ellos, permitía obtener datos de identificación acerca del centro y del departamento de Biología y Geología; y los tres ámbitos restantes, correspondían con objetivos específicos de la investigación. Estos tres últimos ámbitos responden a una escala de Likert con graduación de uno a cuatro. El cuestionario utilizado en esta investigación se adjunta en el *Anexo II*.

El cuestionario está integrado por 43 variables que se agrupan en los cuatro ámbitos siguientes:

- I. Datos de identificación. Subámbito I.1. Descripción del centro, Subámbito I.2. Descripción del departamento de Biología y Geología.
- II. Formación del profesorado.
- III. Formación del alumnado.
- IV. Valoración de la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación en el ámbito de la geología provincial.

Estos cuatro ámbitos fueron igualmente utilizados en la elaboración de las cuestiones que conformaban el guión de la entrevista semiestructurada, facilitando así el posterior proceso de triangulación de los resultados.

Describiremos a continuación la información que se pretende recabar de estos cuatro ámbitos de investigación:

1. **Datos de identificación.** Las variables que integran esta primera parte del cuestionario se centran en el contexto socio-cultural del centro, la naturaleza jurídica del centro, así como en el análisis de la configuración del departamento de Biología y Geología (número de integrantes, edad media de los mismos y su formación académica y profesional).
2. **Formación del profesorado.** Se pretende recabar información acerca de la valoración que tiene el profesorado de las distintas actuaciones promovidas desde distintas instituciones de ámbito público o privado para su propia formación en temas relativos a la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico (cursos de formación, grupos de trabajo, jornadas...). Igualmente se obtiene información relativa a la valoración que el profesorado de Educación Secundaria de la provincia tiene acerca de los recursos y materiales didácticos existentes actualmente en el mercado y destinados a su formación profesional en este ámbito de conocimiento.

3. **Formación del alumnado.** Este ámbito permite recabar información acerca de la valoración que tienen los distintos jefes de departamento de los institutos de Educación Secundaria de la provincia de Ciudad Real acerca de la formación del alumnado de su centro de trabajo en el conocimiento de su entorno físico inmediato y de la geología provincial. También se pretenden recabar datos relativos a las distintas actuaciones promovidas desde los distintos departamentos para la formación de su alumnado en este ámbito de conocimiento, así como a los recursos didácticos disponibles a tal fin.

4. **Valoración de la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación en el ámbito de la geología provincial.** Este último ámbito recabará información acerca de la valoración que tiene el profesorado de la labor divulgativa y didáctica realizada en museos y centros de interpretación relativa a la utilización del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real. Se pretende indagar sobre la valoración del profesorado en la adecuación de los contenidos y procedimientos que conforman las actividades didácticas desarrolladas por estos centros. Por último se aborda la valoración del profesorado acerca del correcto aprovechamiento de la geología provincial en su conjunto como recurso didáctico, así como la necesidad de crear nuevos centros de interpretación en comarcas o sectores geográficos que cuentan con un relevante patrimonio geológico y que en la actualidad carecen de ellos.

DIAGRAMA DE FLUJO (CUESTIONARIO)

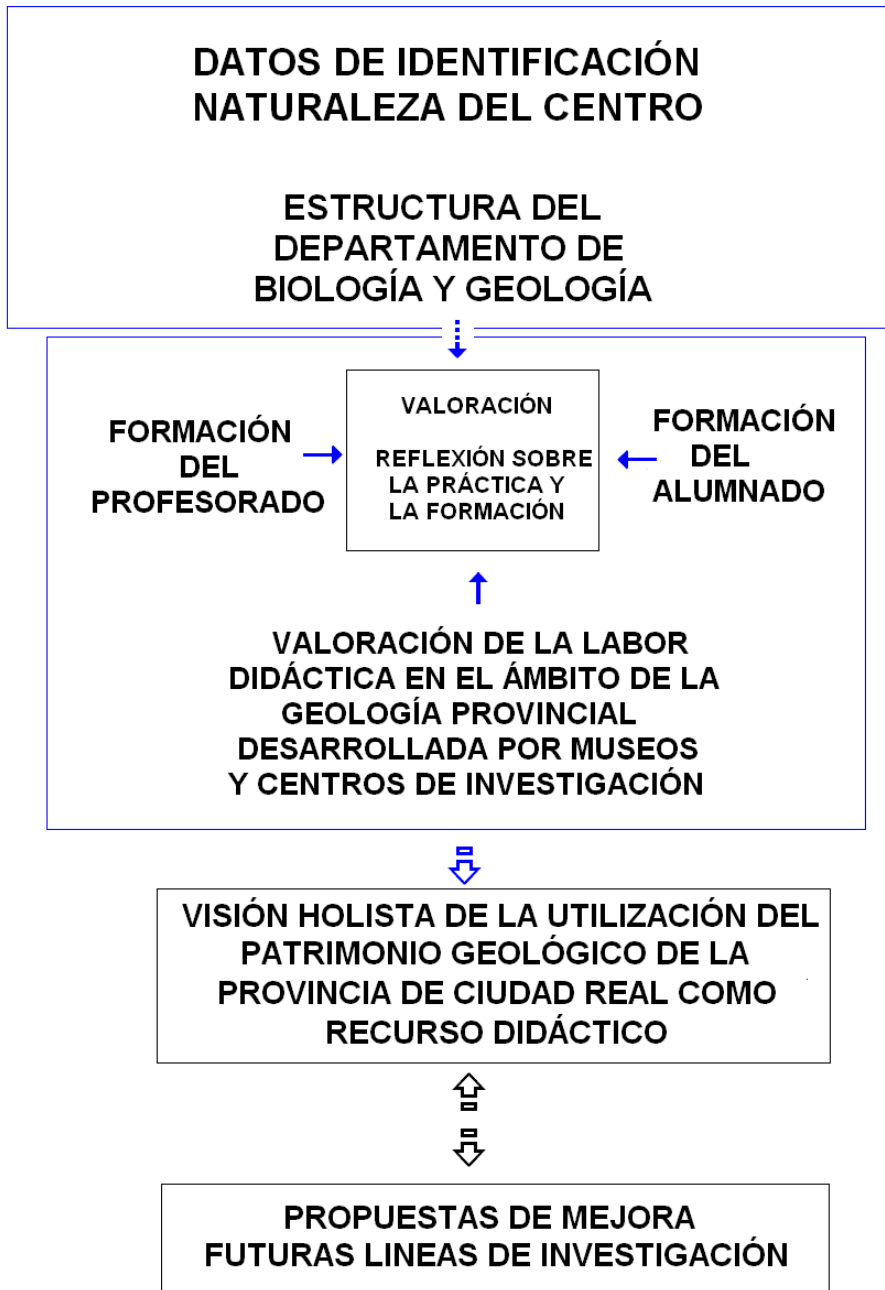


Figura 7. Diagrama de flujo del cuestionario

El rigor científico del cuestionario viene determinado por su **validez** y **fiabilidad**.

La **validez** entendida como la utilidad del instrumento es un requisito fundamental que debe cumplir todo cuestionario. En este sentido hemos de distinguir entre el análisis de la validez del contenido y de la validez del constructo.

Validez del contenido

Se ha sometido el cuestionario a un “juicio de expertos”, siendo revisado por expertos multidisciplinares de reconocido prestigio y amplia experiencia en este tipo de procedimiento, contando con cuatro miembros del área de Didáctica y Organización Escolar; dos, del área de MIDE; uno, del área de Psicología evolutiva y de la Educación y tres profesores de Enseñanza Secundaria de la especialidad de Biología y Geología. Los distintos ítems del cuestionario han pasado un riguroso y exhaustivo proceso de revisión que ha afectado tanto a su formulación semántica y sintáctica, como al contenido o propia delimitación del constructo.

Una vez reformulado el cuestionario se sometió nuevamente el cuestionario definitivo a un nuevo “juicio de expertos” integrado por dos profesores del área de Didáctica y Organización Escolar y un profesor de Enseñanza Secundaria de la especialidad de Biología y Geología. La composición de este juicio de expertos así como las recomendaciones y sugerencias propuestas, fue esta vez menos exigente pues el cuestionario ya había sido validado previamente.

Antes de realizar la pasación de los cuestionarios se realizó una pasación experimental utilizando como centro-piloto el IES “Peñalba”, Moral de Calatrava, (Ciudad Real). La certificación que acredita haber realizado dicho proceso se adjunta en el *Anexo III*.

Tras dicha pasación experimental, se estimó conveniente sustituir la leyenda “Si desea colaborar en la parte cualitativa indíquenoslo en el siguiente e-mail...” por “Si desea colaborar en la fase de entrevistas indíquenoslo en el siguiente e-mail...” de más fácil comprensión para el perfil de los destinatarios del cuestionario.

Validez del constructo

Mediante aplicación de KMO y prueba de esfericidad de Bartlett se establece que la muestra tiene un grado de adecuación del 75% y un alto nivel de significatividad estadística, lo que hace el análisis factorial²⁵ adecuado y concluyente.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,755
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1436,921
	gl	903
	Sig.	,000

El análisis de la varianza total explicada²⁶ nos permite deducir que el conjunto de ítems se reestructuró en quince factores que explican un 78,52% de la varianza total de las puntuaciones. Véase al respecto la tabla adjuntada en la página siguiente.

Los datos obtenidos en el análisis factorial de forma conjunta del total de variables que integran el cuestionario se adjuntan en el *Anexo VIII*.

En la presente investigación se ha realizado igualmente un análisis factorial individualizado de los ámbitos más relevantes que constituyen el cuestionario, y que posteriormente han sido sometidos a un proceso de triangulación. Los datos y resultados obtenidos se ofrecen en el *Anexo IX*.

²⁵ Entiéndase análisis factorial de forma conjunta del total de variables que constituyen el cuestionario.

²⁶ Referida al análisis factorial de forma conjunta al total de variables que constituyen el cuestionario.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,076	14,130	14,130	6,076	14,130	14,130	3,982	9,261	9,261
2	3,954	9,196	23,327	3,954	9,196	23,327	3,295	7,662	16,923
3	3,462	8,052	31,379	3,462	8,052	31,379	2,891	6,723	23,646
4	2,752	6,400	37,779	2,752	6,400	37,779	2,851	6,631	30,276
5	2,560	5,953	43,731	2,560	5,953	43,731	2,421	5,631	35,907
6	2,170	5,045	48,777	2,170	5,045	48,777	2,145	4,989	40,897
7	2,019	4,695	53,471	2,019	4,695	53,471	2,077	4,831	45,728
8	1,823	4,240	57,711	1,823	4,240	57,711	2,076	4,828	50,556
9	1,647	3,830	61,541	1,647	3,830	61,541	1,976	4,595	55,151
10	1,465	3,406	64,947	1,465	3,406	64,947	1,955	4,547	59,698
11	1,332	3,099	68,046	1,332	3,099	68,046	1,861	4,328	64,026
12	1,263	2,937	70,983	1,263	2,937	70,983	1,747	4,062	68,088
13	1,180	2,744	73,727	1,180	2,744	73,727	1,566	3,642	71,731
14	1,038	2,414	76,140	1,038	2,414	76,140	1,462	3,400	75,130
15	1,024	2,381	78,521	1,024	2,381	78,521	1,458	3,391	78,521
16	,932	2,168	80,689						
17	,861	2,002	82,691						
18	,710	1,652	84,343						
19	,671	1,561	85,904						
20	,623	1,450	87,354						
21	,604	1,405	88,759						
22	,555	1,291	90,050						
23	,459	1,068	91,117						
24	,428	,995	92,113						
25	,393	,914	93,027						
26	,357	,831	93,858						
27	,350	,814	94,673						
28	,310	,722	95,395						
29	,296	,689	96,084						
30	,265	,616	96,700						
31	,214	,497	97,197						
32	,204	,474	97,672						
33	,197	,459	98,130						
34	,154	,358	98,488						
35	,141	,328	98,816						
36	,112	,261	99,077						
37	,098	,228	99,305						
38	,082	,191	99,496						
39	,072	,168	99,664						
40	,054	,125	99,789						
41	,048	,111	99,900						
42	,029	,067	99,966						
43	,014	,034	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La **fiabilidad** del cuestionario, entendida como constancia y precisión en la medida, ha sido analizada mediante el *Alfa de Cronbach* que es uno de los estadísticos que mayor frecuencia de uso y consenso tiene entre la comunidad científica en los estudios relativos a las Ciencias de la Educación. Los resultados obtenidos indican una adecuada fiabilidad del instrumento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,754	,752	43

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	60	93,8
	Excluidos(a)	4	6,3
	Total	64	100,0

(a) Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

4.2.2. Entrevistas y grupos de discusión

Respecto a las **técnicas cualitativas** empleadas (entrevistas y grupo de discusión) se han conformado en los últimos tiempos como una de las técnicas más completas y relevantes. Permiten profundizar en el análisis de las cuestiones planteadas en el cuestionario obteniendo una visión y comprensión holística del problema de investigación.

La entrevista es, en opinión de Colás (1999:275), citado en Hinojo (2006:218), *la técnica más usual en investigación cualitativa*. Hemos optado por un modelo de entrevista semiestructurada debido a la flexibilidad que ofrece a la hora de su implementación permitiendo ahondar en cuestiones que no hayan quedado totalmente solventadas en el cuestionario. Según Colás y Buendía (1994:212): “Este tipo de entrevistas son más flexibles y abiertas. El

entrevistador tiene la libertad para alterar el orden y la forma de preguntar, así como el número de preguntas. Se dispone de un guión base que suele modificarse por intereses de la entrevista, aunque manteniéndose el objetivo para el cual fue preparado y los diversos puntos sobre los que debe obtenerse la información”.

Para el diseño y la elaboración de las entrevistas se ha seguido una validez semántica basada en una *representatividad, relevancia y plausibilidad de los datos* (Hinojo Lucena, 2006: 218) permitiendo el contraste entre los datos obtenidos y la realidad investigada mediante posterior triangulación.

Como hemos reseñado con anterioridad, los cuatro ámbitos delimitados para la estructuración del cuestionario, han sido igualmente aplicados a la construcción del guión de la entrevista semiestructurada. Ello facilitará posteriormente el análisis comparado de datos durante el proceso de triangulación. Se incluyó en las entrevistas y grupos de discusión un nuevo ámbito bajo la denominación de: “planificación de actividades prácticas utilizando el medio físico y la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico”. Ello permitirá recabar información y datos complementarios que puedan ayudar a completar y contrastar la investigación. Datos por otra parte que difícilmente se podrían recabar mediante técnicas cualitativas debido a la naturaleza abierta de las respuestas que se precisan.

El empleo de la entrevista como instrumento de investigación permite, según Del Rincón, Arnal, Latorre y Sans (1995: 37), (citado en Cáceres Reche (2007: 214)):

- a) *Recoger información simultánea de múltiples fenómenos y desde diferente perspectiva.*
- b) *Analizar e interpretar la información a lo largo de todo el proceso de investigación.*
- c) *Promover una relación interactiva del investigador con los investigados.*
- d) *Profundizar en la naturaleza cualitativa de la investigación.*

Las principales ventajas e inconvenientes que presenta la obtención de datos mediante entrevistas según Colás y Buendía (1994: 214) se adjuntan en la siguiente tabla:

VENTAJAS	LIMITACIONES
Con las entrevista se puede recoger información de personas con bajo nivel cultural e incluso analfabetas	El sesgo que puede introducir el investigador debido a las influencias que pueda ejercer durante el desarrollo de la misma.
Permite conocer, además de las respuestas, el estado de ánimo del entrevistado.	No mantiene de forma tan evidente el anonimato de las respuestas como el cuestionario.
Es posible obtener mayor información que con el cuestionario al profundizar en aspectos e indagar las causas de los mismos.	Es necesario que los entrevistadores sean expertos, para que los datos recogidos sean lo más fiables posibles.

Tabla 9. Ventajas y limitaciones de las entrevistas. Adaptado y modificado de Colás y Buendía (1994: 214)

El guión de la entrevista semiestructurada que se aplicó en esta investigación fue validado igualmente por el equipo multidisciplinar que validó el cuestionario. Su aplicación tuvo lugar inmediatamente a la pasación del cuestionario. Su estructura fue la siguiente:

GUIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

A. INSTRUCCIONES

- Explicar el objetivo de la entrevista y su aportación a la investigación que se está desarrollando.
- Poner de manifiesto la importancia de ser sincero a la hora de contestar las preguntas, teniendo en cuenta la confidencialidad y el anonimato de las mismas que atienden a fines exclusivamente de investigación.

- Agradecer la participación en la entrevista y la información suministrada que, sin lugar a dudas, contribuirá a mejorar el conocimiento de nuestro tema de estudio y servirá de base para futuras intervenciones.

B. GUIÓN

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
2. ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
3. ¿Qué titulación posee?
4. ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
6. ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?
7. ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
8. ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiéndose a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería

de Educación y Ciencia o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural?

9. ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
10. ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades?

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa al conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?
12. ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?
14. ¿Conoce el alumnado su entorno físico inmediato? ¿En qué medida?
15. ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?
16. ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado?
17. ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?

18. ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?

VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. ¿Cómo valoraría, en rasgos generales, la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?
20. ¿Cómo valoraría, en dicho ámbito de conocimiento, las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?
21. ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
22. ¿Cómo valoraría la adecuación y representatividad de la exposición de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existente en dichos centros?
23. ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?
24. ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?
25. ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

Una de las principales ventajas de la entrevista es que permite profundizar en las cuestiones objeto de estudio, analizando las causas que motivan una determinada respuesta. Sin embargo, como todo instrumento de investigación presenta ciertas limitaciones. Una de las principales limitaciones de la entrevista es la subjetividad a la hora de interpretar los datos por el investigador. Para minimizar los efectos de este inconveniente se ha empleado otras técnicas cualitativas como el grupo de discusión, la cual aporta datos del mismo objeto de estudio obtenidos a partir de otra vía para obtener información. Esto permite contrastar la información y confirmar la credibilidad de los datos obtenidos. Recordemos que finalmente los datos cualitativos serán contrastados junto a los obtenidos mediante técnicas cuantitativas sometidos a un proceso de triangulación.

Otra de las técnicas cualitativas empleadas junto a las entrevistas fue el grupo de discusión. Anguera (1995: 542), citado en Cáceres Reche (2007: 218), lo define como *un grupo de personas que son reunidas para hablar sobre sus vidas y experiencias en el curso de conversaciones abiertas*. En el grupo de discusión se mantiene el desarrollo de la conversación de forma no estructurada permitiendo indagar en aspectos cognitivos, emocionales y sociales que dotan de significación las percepciones de los sujetos que se someten al mismo. Dicha técnica trabaja con sujetos muy variados y diferentes en función de distintos parámetros como puedan ser la edad, sexo, nivel socioeconómico y cultural o experiencia en el tema a tratar. Debido a ello, se proporciona una ingente cantidad de información a registrar, permitiendo las diferentes opiniones, contrastar distintos puntos de vista de abordar una misma realidad.

En esta línea se mantiene la opinión de Morgan y Krueger (1998: 12) sobre los grupos de discusión: “El sello de los grupos de discusión es el uso explícito de interacción de grupo para producir datos e ideas que serían menos accesibles sin la interacción encontrada en un grupo”.

Blumer (1969: 41) aboga por la relevancia de esta técnica y de la ingente información obtenida mediante su práctica: “Un pequeño número de

individuos, reunidos como grupo de debate o recursos, supera en muchas veces el valor de cualquier muestra representativa”

La interacción entre los componentes del grupo de discusión permite obtener una visión menos distorsionada y sesgada de la realidad objeto de estudio por parte de cada uno de sus componentes. Así , según Flick (2004: 128) “El grupo de discusión es un instrumento útil en tanto y en cuanto se dispone de correcciones de grupo respecto a las opiniones que no son adecuadas, no se comparten socialmente o son extremas, como medio para validar afirmaciones y visiones. El grupo se convierte en una herramienta para reconstruir las opiniones individuales más adecuadamente”.

En el grupo de discusión, al disponer de más datos y puntos de vista, surge la necesidad de encauzar la conversación y evitar que se disperse hacia temas poco relevantes atendiendo a los fines que nos hemos propuesto para la siguiente investigación. Por ello, se hizo necesario definir y diseñar las siguientes directrices que permitieran orientar el debate hacia los temas relevantes atendiendo a la finalidad de nuestra investigación.

DIRECTRICES DEL GRUPO DE DISCUSIÓN

INSTRUCCIONES

- Informar de la justificación y de los objetivos del estudio que nos ocupa.
- Explicar en un clima cordial la importancia de sus aportaciones y opiniones a la investigación siendo respetuoso con las distintas valoraciones a fin de que se puedan expresar con sinceridad.
- Solicitar permiso a los presentes para proceder a la grabación de las conversaciones mediante el uso de una grabadora electromagnética.
- Confirmar el anonimato y la confidencialidad de cada testimonio que atenderá estrictamente a fines de investigación.

- Solicitar permiso para, previa transcripción de las conversaciones, proceder a la inclusión de las mismas en el trabajo de investigación
- Agradecer la participación de los asistentes en el grupo de discusión, así como la colaboración prestada y su contribución al estudio de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología.
- Facilitar a la autopresentación de cada uno de los integrantes del grupo para dar lugar a un clima de cordialidad como paso previo a abordar las preguntas que conforman el mismo.

CUESTIONES ABORDADAS EN EL GRUPO DE DISCUSIÓN

1. ¿Qué tipo de actividades y prácticas habéis realizado teniendo como referente la utilización de la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico: excursiones, practicas de campo, visitas a centros de interpretación o museos, trabajos de investigación, etc.?
2. ¿Cómo valoraríais la oferta de actividades y cursos de formación encaminados al conocimiento del entorno físico inmediato? ¿Cómo se podría mejorar?
3. ¿Cómo valoraríais los materiales y recursos didácticos existentes tales como libros, cuadernos de actividades, material existente en Internet, videos, etc.?
4. ¿Qué grado de conocimiento se tiene del entorno físico inmediato y de la Geología de la provincia de Ciudad Real?
5. ¿Cómo valoraríais la actividad didáctica desarrollada en museos y centros de interpretación respecto a la utilización de la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico?
6. ¿Creéis que sería conveniente la creación de nuevos museos o centros de interpretación con contenidos referentes a la Geología de Ciudad Real en alguna comarca o espacio geográfico?

4.3. PROCEDIMIENTO

Debido a la naturaleza diferenciada de los instrumentos empleados se desarrollaron dos líneas de trabajo para el desarrollo de la investigación:

4.3.1. Técnicas cuantitativas: el cuestionario

Se optó por diseñar un cuestionario ya que su aplicación permitiría de recoger de forma rápida y efectiva gran cantidad de datos que nos haría factible tener una visión general de nuestro objeto de estudio, así como acceder a todos los centros de Enseñanza Secundaria existentes en la provincia de Ciudad Real. Una vez realizadas las modificaciones en el cuestionario consecuencia de la pasación experimental en un centro piloto se procedió a la captación de la muestra.

Hubo que esperar al mes de octubre de 2009 para enviar los cuestionarios a los centros dando así tiempo a que los mismos, debido a aspectos organizativos característicos del comienzo de curso, dispusieran del horario de los profesores y jefes de departamento. Ello facilitaría el seguimiento de los cuestionarios mediante contacto telefónico, permitiendo localizar a los jefes de departamento en la hora semanal dedicada a la reunión de departamento.

Junto con la pasación del cuestionario se incluía una carta de presentación en la que se informaba de la finalidad de la investigación, se aseguraba el anonimato y la confidencialidad de los datos y donde se agradecía de antemano la colaboración (*Anexo IV*).

El plan de captación de la muestra siguió el siguiente proceso que a continuación relatamos. Se enviaron la mitad de los cuestionarios (siguiendo un orden alfabético de localidades en la que cuales se ubican los centros) la primera semana de octubre, realizando durante la semana siguiente el seguimiento de los mismos mediante contacto telefónico con los jefes de departamento. Ello nos permitió verificar su recepción, así como mantener un contacto más informal mediante la conversación telefónica con los jefes

departamento pudiendo hacerles participes aún si cabe más de la importancia y necesidad de su colaboración para llevar exitosamente a cabo el proceso de investigación. En la segunda semana de octubre, se envió el resto de cuestionarios y se procedió al seguimiento de los mismos durante la semana siguiente igualmente mediante contacto telefónico con los jefes de departamento, asegurando de esta forma su recepción. A lo largo de la tercera semana de octubre se continuó igualmente con el seguimiento de aquellos cuestionarios enviados la primera semana del mes en cuyo caso no había sido posible localizar y mantener contacto telefónico al jefe de departamento.

Durante la cuarta semana del mes de octubre se procedió a concluir el seguimiento de los cuestionarios en cuyo caso no había sido posible todavía contactar con los jefes de departamento.

No hubo necesidad de reenviar cuestionarios ya que en los contactos telefónicos nos cercioramos de que no se había cometido ningún error externo o interno en el correo postal durante el proceso de envío de la correspondencia.

Se optó por el seguimiento de los cuestionarios mediante contacto telefónico debido a la naturaleza de la muestra que aglutinaba un amplio conjunto de centros distribuidos a lo largo de la extensa geografía de la provincia de Ciudad Real y que dificultaba la entrega presencial.

El seguimiento de los cuestionarios enviados a los centros se realizó registrando todos aquellos datos de interés en un plannig en el que se anotaban las fechas en las que se tenía contacto con los jefes de departamento de cada centro, así como aquellos hechos o impresiones que considerábamos relevantes para nuestro estudio o para el seguimiento de los cuestionarios.

El día 15 de diciembre de 2009 se procedió a cerrar la recepción de cuestionarios cumplimentados.

4.3.2. Técnicas cualitativas: la entrevista y los grupos de discusión

4.3.2.1. La entrevista

Una vez enviados los cuestionarios se procedió a la planificación de las técnicas cualitativas, entre ellas la entrevista y el grupo de discusión.

Las fases de elaboración de la entrevista fueron las siguientes:

- Diseño de los objetivos de la entrevista
- Muestreo de las personas a investigar
- Desarrollo de la entrevista: organización de las preguntas, relación entrevistado - entrevistador, formulación de las preguntas y registro de la información.

El diseño de la entrevista obedece a un proceso metacognitivo que tiene presente qué tipo de información se va a recabar de los sujetos (tanto externa como interna), el tipo de población sobre la cual se va a realizar, la forma en la que se va a elaborar la entrevista, así como el registro o modo de recogida de información de la misma. La organización y secuenciación de las preguntas queda agrupada, como hemos expuesto anteriormente, conteniendo entre otros los mismos ámbitos que conformaban el cuestionario, correspondiéndose así los objetivos de la entrevista con los objetivos marcados en nuestra investigación. Se incluyó además, como ya hemos comentado anteriormente, un ámbito más bajo la denominación de: “planificación de actividades prácticas utilizando el medio físico y la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico”. Recordamos igualmente que ello encuentra justificación en la necesidad de recabar información y datos complementarios que puedan ayudar a completar la investigación y que difícilmente se podrían recabar mediante técnicas cuantitativas debido a la naturaleza abierta de las respuestas que se precisan.

Una vez definidos los objetivos de la entrevista, que como hemos visto con anterioridad coinciden con los objetivos específicos de la investigación, se procedió al muestreo de las personas a investigar. Se utilizó para ello un

muestreo opinático e intencional procurando que las personas entrevistadas fueran lo más representativas posibles.

Se realizaron doce entrevistas a profesores con los cuales se había tenido contacto telefónico en la primera fase de recogida de información (cuestionario), junto con otros profesores de los que se tenía constancia de su experiencia en la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología. También se entrevistaron a dos asesores del ámbito científico de dos CEPs de la provincia de Ciudad Real a fin de recabar información más exhaustiva acerca de la formación del profesorado.

Otros criterios de selección de las personas a entrevistar utilizados fueron entrevistar a profesores de Enseñanza Secundaria con diferente formación académica y profesional (diplomados en Magisterio, licenciados en Ciencias Geológicas, licenciados en Ciencias Biológicas y licenciados en otros ámbitos de saber afines), así como procurar heterogeneidad en cuanto al nivel socioeconómico y cultural y ubicación geográfica del centro atendiendo a la delimitación comarcal de la provincia de Ciudad Real en el cual ejercen su función docente los entrevistados.

También se utilizó como criterio empleado en la selección de los informantes, buscar entre ellos personas con amplia experiencia en el tema objeto de la entrevista y que hubiera una representación equitativa en función del sexo. Dicha selección de la muestra permitió profundizar desde distintos puntos de vista en el análisis de nuestro tema de estudio.

El proceso selectivo se completó realizando en algunos casos una selección al azar de entrevistados y en otros casos aprovechando las condiciones de amistad y disponibilidad de algunos de los profesores.

Los profesionales entrevistados fueron los siguientes:

FORMACIÓN ACADÉMICA Y ÁMBITO PROFESIONAL	FECHAS	SEXO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA COMARCAL Y CONTEXTO DEL CENTRO	EXPERIENCIA
Licenciada en Ciencias Geológicas. Catedrática de Ciencias Naturales	20-10-2009	M	Núcleo urbano Campo de Calatrava	Treinta años de experiencia como profesora de Enseñanza Secundaria Ha realizado cursos de formación relativos a la constitución geológica de la provincia de Ciudad Real.
Licenciada en Ciencias Biológicas	22-10- 2009	M	Núcleo urbano Campo de Calatrava	Menos de un año de experiencia como profesora de Enseñanza Secundaria.
Licenciado en Farmacia Profesor de Enseñanza Secundaria	27-10- 2009	V	Zona rural Campo de Calatrava	Diez años de experiencia como profesor de Enseñanza Secundaria
Licenciado en Ciencias Químicas	29 - 10 - 2009	V	Núcleo urbano La Mancha	Veinticuatro años de experiencia docente impartiendo la materia de Ciencias de la Naturaleza.
Licenciado en Ciencias Geológicas.	3-11- 2009	V	Zona rural La Mancha	Treinta y un años de experiencia como docente en Educación Secundaria. Ha impartido como ponente cursos de

				formación del profesorado relativos a la disciplina de Geología y al aprovechamiento de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico (Rutas didácticas).
Licenciada en Ciencias Biológicas.	17-11-2009	M	Núcleo urbano Valle de Alcudia / Sierra Morena	Diez años de experiencia laboral como profesora de Enseñanza Secundaria Diez años de experiencia laboral como monitora en un centro de interpretación de la provincia de Ciudad Real.
Diplomado en Magisterio	18-11-2009	V	Núcleo urbano Campo de Calatrava	Veintitrés años de experiencia laboral como docente, catorce de ellos como profesor de Enseñanza Secundaria impartiendo enseñanza en el segundo ciclo de la ESO.
Licenciada en Ciencias Biológicas	25-11-2009	M	Núcleo urbano (periferia) Campo de Calatrava	Siete años de experiencia laboral como profesora de Enseñanza Secundaria por la especialidad de Biología y Geología
Licenciado en Ciencias Biológicas	26-11-2009	V	Núcleo urbano Campo de Calatrava	Veintisiete años de experiencia laboral como profesor de

				<p>Enseñanza Secundaria por la especialidad de Biología y Geología.</p> <p>Dilatada experiencia impartiendo la asignatura de Geología en segundo curso de Bachillerato.</p> <p>Ha realizado cursos de formación relativos al conocimiento de la región volcánica del Campo de Calatrava.</p>
Licenciada en Ciencias Biológicas.	27-11-2009	M	Zona rural Sierra Morena	<p>Seis años de experiencia laboral como profesora de Enseñanza Secundaria por la especialidad de Biología y Geología.</p> <p>Ha realizado un curso que trataba parcialmente la interpretación paisajística de distintos sectores de la provincia de Ciudad Real.</p>
Doctor en Derecho. Máster en Administración de empresas.	1-12-2009	V	Núcleos urbanos y rurales. Campo de Montiel / La Mancha	<p>Dilatada experiencia durante nueve años como asesor del ámbito científico de un CEP.</p> <p>Ha organizado distintos cursos de formación del profesorado relativos al aprovechamiento didáctico de la provincia de Ciudad Real en el ámbito de la Geológica y</p>

				del estudio de los espacios naturales protegidos.
Diplomada en Magisterio.	en	3-12-2009	M	Núcleos urbanos y rurales
Licenciada en Psicopedagogía.	en			Campo de Calatrava
				Siete años de experiencia como asesora de un CEP en distintos ámbitos de formación. Ha organizado algunos cursos de formación relativos al aprovechamiento didáctico de la provincia de Ciudad Real en el ámbito de la Geología.

Tabla 10. Características de los informantes entrevistados

Se seleccionó un tipo de entrevista semiestructurada con respuesta abierta, facilitando la respuesta distendida del entrevistado y moderando la misma para ajustar su transcurso a los objetivos de nuestra investigación.

Durante el transcurso de la entrevista se formularon preguntas claras utilizando pistas y preguntas secundarias para la obtención de información adicional. Se proporcionó un marco en el cual se pudieran expresar los entrevistados en su propio lenguaje y se procuró crear un clima de cordialidad entre el entrevistador y el entrevistado.

El registro de la información obtenida en la entrevista se llevó a cabo mediante una grabación electromagnética con previo permiso y autorización de la persona entrevistada. La grabadora se colocó en un sitio poco visible para evitar situaciones artificiosas que pudieran generar tensión o desconfianza. La interpretación de la misma se llevó a cabo a posteriori. Durante el transcurso de la entrevista se anotaron los datos no verbales que pudieran ser más relevantes. Inmediatamente terminada de realizar cada entrevista, a fin de

tener mayor claridad en el proceso, se procedió a la transcripción de las mismas para su posterior análisis, tomando nota de los aspectos más relevantes de las mismas. La transcripción de las entrevistas se muestra en el *Anexo V*.

Uno de los principales inconvenientes que presentan las entrevistas tiene lugar a la hora de la interpretación de las respuestas, distorsionando el investigador, debido a su carácter subjetivo, la información obtenida. Para minimizar este sesgo se sometió a los datos obtenidos en las entrevistas tras su análisis a un proceso de triangulación conjuntamente con los datos obtenidos por otros instrumentos cualitativos y cuantitativos.

4.3.2.2. Los grupos de discusión

La técnica de los grupos de discusión nos permite analizar los discursos teniendo en cuenta la situación de producción de cada uno de ellos y el consenso al que se pueda llegar (Hinojo, 2006:227). Permite igualmente optimizar las respuestas evitando o poniendo de manifiesto aquellas que son extremas. El moderador intervendrá lo menos posible, y sólo para evitar que el debate se desvíe a objetivos ajenos a los establecidos en la investigación.

La selección de los grupos de discusión tuvo en cuenta la elección de aquellos centros donde se hubieran realizado actividades prácticas con alumnos utilizando la geología provincial como recurso didáctico. De esta forma, los alumnos integrantes del grupo de discusión podrían opinar con conocimiento de causa acerca de muchos de los aspectos recogidos en las preguntas formuladas y que forman parte de los objetivos de nuestra investigación.

Los centros participantes fueron:

- IES MARMARIA, Membrilla, (Ciudad Real).
- IES PABLO RUIZ PICASSO, Almadén (Ciudad Real).

La selección de los componentes de los grupos de discusión se llevó a cabo de forma intencionada de tal modo que estuvieran representados integrantes lo más variados posibles en función de distintos indicadores. En

este sentido el proceso de selección procuró, siguiendo a Colás, (1999:254), *en la medida de lo posible combinar unos mínimos de homogeneidad y heterogeneidad para asegurar las diferencias necesarias*. La heterogeneidad del grupo debida a diferencias de edad, sexo, formación académica y científica, da lugar a una gran variedad y riqueza de datos. Así, en los grupos formaron parte alumnos de distintos niveles educativos y profesorado del departamento de Biología y Geología con distinta formación académica, así como profesores de otras especialidades que habían participado en las excursiones o salidas de campo. Los integrantes del grupo de discusión proyectan sus expectativas y su experiencia acerca de la utilización de la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico.

Los integrantes de los grupos de discusión fueron los siguientes:

GRUPO DE DISCUSIÓN I (21-4-10)

PÉRFIL DEL ENTREVISTADO: FUNCIONES Y TITULACIÓN.	CLAVES DE INTERVENCIÓN
LICENCIADA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. PROFESORA DE PCPI.	Florencia (F)
LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS. PROFESOR DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA Y JEFE DE DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA.	Juan Luis (JL)
ALUMNA DE CUARTO CURSO DE LA ESO.	Natalia (N)
ALUMNA DE CUARTO CURSO DE LA ESO.	Eva (E)
ALUMNA DE CUARTO CURSO DE LA ESO.	Nuria (NU)
ALUMNA DE CUARTO CURSO DE LA ESO.	Constanza (C)

Tabla 11. Integrantes del grupo de discusión I

GRUPO DE DISCUSIÓN II (27-4- 10)

PÉRFIL DEL ENTREVISTADO	CLAVES DE INTERVENCIÓN
LICENCIADA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS. PROFESORA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA Y JEFA DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA.	Elisa (EL)
PROFESOR DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA.	Fernando (F)
PROFESORA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA.	María de los Ángeles (M)
ALUMNO DE SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO.	Eloy (E)
ALUMNO DE SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO.	Arturo (A)
ALUMNA DE SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO.	Raquel (R)

Tabla 12. Integrantes del grupo de discusión II

Debido a que la implementación de los grupos de discusión conllevaba alterar el normal funcionamiento de los centros, sacando a varios alumnos de las aulas, se diseñó un certificado de colaboración en la tesis doctoral con la Universidad de Granada como incentivo con el que asegurar una cierta implicación de los centros (*Anexo VI*). Los grupos de discusión de una hora de duración a priori se llevaron a cabo en las fechas acordadas por los jefes de departamento a fin de garantizar la presencia de todos sus participantes. Se estimó conveniente llevar a cabo la implementación de los grupos de discusión en los meses de marzo y abril, una vez que los alumnos hubieran realizado las actividades complementarias o excursiones propuestas en la programación de los departamentos. De esta forma, la valoración del alumnado sobre las cuestiones abordadas en el grupo de discusión sería más relevante.

Antes de iniciar el debate llevado a cabo en el grupo de discusión, se agradeció la asistencia de los participantes, se explicó la finalidad del mismo y se comenzó con algunos datos introductorios sobre cada uno de sus componentes, de tal forma que cada uno de los ellos se presentó. Igualmente se informó a los componentes del grupo que estaban siendo grabados magnetofónicamente y se hizo hincapié en que manifestaran libremente su opinión. El investigador actuó como moderador facilitando la participación de todos los integrantes e intentando impedir cualquier influencia productora de sesgo en el transcurso del debate.

La información verbal recaudada en el transcurso del grupo de discusión fue recopilada mediante un sistema de grabación electromagnética y su contenido íntegro fue transcrito en su totalidad y se adjunta en el *Anexo VII*. Durante el transcurso del grupo de discusión se tomaron nota de datos obtenidos fruto de la observación visual de la comunicación no verbal. El conjunto de la información obtenida y transcrita inmediatamente a su realización (previo permiso a los integrantes del grupo) sirvió de base para el análisis de los datos.

Para minimizar los sesgos que pudieran derivarse de la aplicación de esta técnica, se sometieron igualmente los datos obtenidos tras su análisis a un proceso de triangulación.

4.4. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis cuantitativo de los datos obtenidos de la información suministrada por los cuestionarios se ha realizado utilizando el paquete estadístico SPSS (*Statistical Packedge Social Science*) versión 17 para Windows. Se diseñó la plantilla del cuestionario, definiendo cada una de sus variables, para posteriormente introducir los datos suministrados por los 64 cuestionarios obtenidos, a fin de realizar los estudios estadísticos adecuados a las exigencias de nuestra investigación.

Conjuntamente a la utilización de este paquete estadístico, el diseño de gran parte de los gráficos y tablas que conforman nuestra investigación se realizó utilizando el Programa Microsoft Access (Paquete Microsoft Office XP).

Por otro lado, el análisis de los datos suministrados por las entrevistas y grupos de discusión se realizó de forma cualitativa. Para ello no se utilizó ningún programa informático, sino que se procedió a una categorización manual a través del diseño de un registro donde mediante un sistema de codificación, se iban asignando asociaciones semánticas a distintas categorías. Las distintas categorías estaban asociadas y agrupadas en metacategorías o estructuraciones de rango superior. Este proceso de trabajo se realizó utilizando el procesador de textos Word (Microsoft Office XP) como herramienta de trabajo para el registro de la información.

La categorización es, según Buendía Eisman (1998:184), *el instrumento por excelencia de recogida de informaciones en investigación cualitativa*, siendo una categoría una conceptualización realizada a partir de la conjunción de elementos concretos que tienen características comunes. Siguiendo a esta autora hemos tenido en cuenta las siguientes reglas para diseñar la categorización:

- Definir las categorías de manera clara y precisa para evitar el menor error posible en el procesamiento de los datos.
- Definir categorías exhaustivas de forma que cualquier comportamiento del ámbito considerado pueda asignarse a una categoría.
- Asegurar que las categorías son mutuamente excluyentes de forma que la asignación de un caso a una categoría, impida su asignación a otra.

El procedimiento seguido en el análisis de los datos cualitativos se representa en el siguiente esquema:

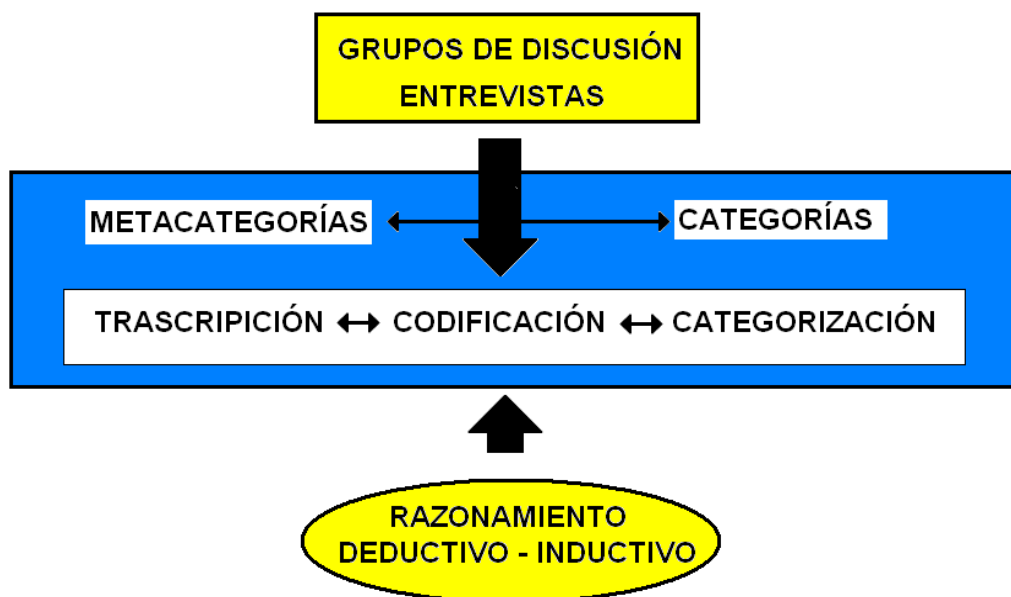


Figura 8. Procedimiento para el análisis de datos cualitativos

Adaptado de Cáceres Reche (2007:242)

Finalmente, se ha procedido a una triangulación de los datos. Ello permitirá minimizar numerosas de las limitaciones que llevan implícitas los métodos de tratamiento y análisis de resultados. La triangulación de datos cualitativos y cuantitativos resulta de gran interés y es muy fructífera, permitiendo minimizar los sesgos que pudieran derivarse en el tratamiento de cada uno de los tipos de datos con los que trabajamos en esta investigación. Según Flick (2004: 280): *Aquí las distintas perspectivas metodológicas se complementan mutuamente en el estudio de un problema, y esto se concibe como la compensación complementaria de los puntos débiles y ciegos de cada método individual. La idea que se va consolidando lentamente, “que los métodos cualitativos y cuantitativos se deben ver como complementarios más que como campos rivales”, es el telón de fondo, de esta concepción.*

4.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Todo trabajo de investigación lleva implícitas intrínsecamente unas limitaciones. Éstas dependen de la naturaleza del objeto de la investigación, así como de la metodología empleada. Tomar conciencia de los aspectos variables o factores que influyan en la maleabilidad de los datos implica tomar las medidas que sean factibles para evitar situaciones o procedimientos que puedan distorsionar los resultados de nuestra investigación. Por otra parte, es necesario realizar la interpretación de los resultados obtenidos y establecer conclusiones con cierto orden, prudencia y realismo.

Las limitaciones generales de toda investigación son las siguientes (según Sierra Bravo, (1996: 358-359) citado por Cáceres Reche, (1997: 243-244)):

- El respeto social. En los cuestionarios o entrevistas se disfrazan las respuestas para dar una impresión de que las ideas expuestas son contrarias a lo que generalmente opina la mayoría de la sociedad (deseabilidad social). En este sentido, hemos insistido a los sujetos que forman parte de la muestra, en la necesidad de que expresen libremente sus opiniones, así como en el anonimato de las mismas.
- La aprensión evaluativa. Se trata de la tendencia que tienen las personas a pensar que los observadores están juzgando o valorando sus conocimientos. En nuestro caso se trató en todo caso (especialmente en las entrevistas) de tender un ambiente de cordialidad y confianza a fin de evitar tensiones o situaciones donde se pudiera entrever una actitud evaluadora.
- Características de la demanda. El sujeto capta los objetivos de la investigación y responde acorde a ellos. Esta limitación se tuvo presente a la hora de realizar los cuestionarios y especialmente las entrevistas y grupos de discusión donde se insistió en que ofrecieran respuestas sinceras y donde las preguntas abiertas permitían extraer conclusiones acerca del aprovechamiento didáctico de la provincia de Ciudad Real

sobre aspectos no abordados explícitamente y que formaban parte de los objetivos de la investigación.

- Expectativas del investigador. El investigador a veces puede comunicar sutil e inconscientemente sus expectativas sobre el propio proceso de investigación. Se trató durante los cuestionarios y entrevistas de enfatizar por igual en todos los aspectos de la investigación, evitando igualmente mostrar en el discurso alguna preferencia o valoración sobre las opiniones emitidas durante las entrevistas.
- Efecto Hawthorne. Condiciones ambientales que influyen en los resultados (temperatura, iluminación, horario...). Antes de iniciar las entrevistas se veló por crear un ambiente agradable controlando la iluminación de la sala y eligiendo dentro de la medida de lo posible una sala o aula con la menor contaminación acústica posible.
- Dependencia de la memoria. Especialmente importante en las investigaciones relacionadas con el pasado. Cobra cierta importancia en nuestra investigación en las preguntas de la entrevista que tienen que ver con prácticas educativas realizadas en el pasado. Se intentó en todo caso dar un margen de tiempo suficiente para responder a las preguntas que permitiera al entrevistado reflexionar y recordar los datos más relevantes.

Junto con estas limitaciones anteriormente expuestas, cobran gran relevancia los distintos errores metodológicos que se puedan cometer durante el proceso investigador.

Así, cabe citarse dentro de este apartado los errores de no-observación derivados de la observación de una parte de la población y los errores de medida como la influencia del entrevistador o el método de recogida de datos. Igualmente cabe destacar los errores en el procesamiento de los datos como puedan ser los derivados de una incorrecta grabación o codificación de los mismos y los errores derivados de una incorrecta aplicación del análisis

estadístico o de un incorrecto análisis de los datos registrados mediante categorización.

Como ya hemos reseñado anteriormente, hemos sometido los datos a un proceso de triangulación para minimizar de esa forma los sesgos que se derivarían de la utilización independiente de cada una de las técnicas de procesamiento y análisis de datos.

5. APORTACIÓN AL CAMPO CIENTÍFICO

Uno de los aspectos más relevantes de toda investigación es la posible aportación que puede realizar al campo científico o ámbito de conocimiento en el cual se circunscribe. En el caso de nuestra investigación consideramos que la descripción y el análisis de la constitución geológica de la provincia de Ciudad Real y sus posibles aplicaciones didácticas en la etapa de Educación Secundaria contribuye en gran medida en la planificación de la labor docente del profesorado de Castilla- La Mancha, reforzando la dimensión práctica de las asignaturas de Ciencias Naturales y Biología y Geología y permitiendo el análisis y conocimiento del entorno natural inmediato de la provincia de Ciudad Real en el cual se desarrolla la labor didáctica de un gran número de centros de Enseñanza Secundaria.

Igualmente esta investigación puede servir de orientación y guía para actuaciones futuras encaminadas a mejorar la formación del profesorado y del alumnado en el conocimiento y utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, así como para mejorar la actividad didáctica desarrollada en los museos y centros de interpretación con contenidos referentes a la Geología y Geografía Física provincial. Dicha tarea es fundamental para optimizar la labor docente desarrollada en dichos centros y para realizar propuestas para futuras intervenciones en el ámbito de la innovación educativa.

Los resultados de dicha investigación permitirán igualmente mejorar las actuaciones realizadas por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha a través de la Consejería de Educación y Ciencia y la Consejería de

Medioambiente y Desarrollo Rural en el ámbito de la Educación medioambiental y en la planificación y desarrollo de actividades complementarias para los centros docentes de Castilla-La Mancha.

CAPÍTULO VI
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE
RESULTADOS

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Sin lugar a dudas este capítulo constituye una de las partes fundamentales de nuestra investigación ya que de él se derivan las conclusiones y futuras líneas de investigación que se puedan general de los múltiples componentes y objetivos que integran este estudio.

El análisis de los resultados se estructura en dos partes bien diferenciadas: una, de naturaleza cuantitativa donde se presentan mediante diferentes tipos de análisis estadístico los datos aportados por el cuestionario y otra, de naturaleza cualitativa donde se analiza categóricamente la información suministrada por las entrevistas y los grupos de discusión. Finalmente, se procederá a un proceso de triangulación manual de los datos.

I. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS

En esta primera parte del análisis de los resultados se ha procedido, en base a los objetivos marcados en nuestra investigación, a realizar distintos tipos de análisis estadísticos.

En primer lugar, se ha realizado un análisis de los resultados descriptivos más relevantes a través de los porcentajes y frecuencias de mayor significatividad representados mediante tablas y gráficos y acompañados de sus respectivos estadísticos (media, desviación típica).

En segundo lugar, se ha realizado un análisis de contingencia mediante un cruce de variables en función de la variable “naturaleza jurídica del centro”. Se han descrito las tablas de contingencia cuyo cruce de variables ha conducido a diferencias estadísticamente significativas.

Finalmente, hemos realizado un análisis correlacional para analizar el grado de relación existente entre la variable “número de profesores que componen los centros educativos” y las variables integrantes del ámbito formación del alumnado.

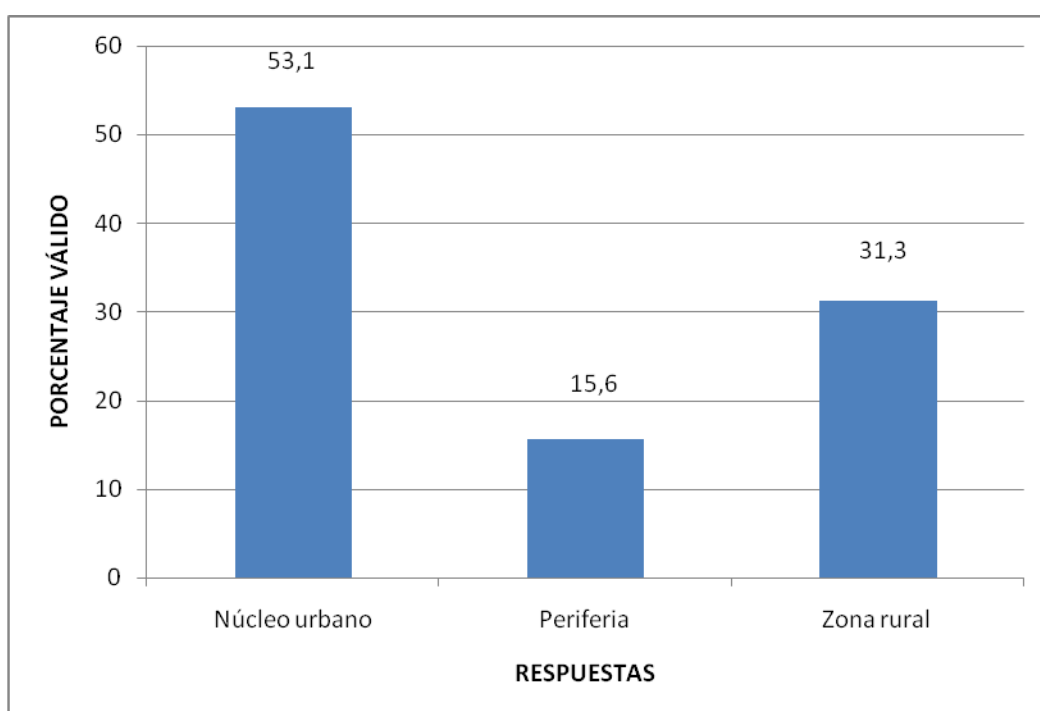
1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

ÁMBITO: DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ÍTEM 1. Ubicación del centro

El 53,1% de los centros que forman parte de la muestra aceptante se ubican en núcleos urbanos, un 15,6% se ubican en la periferia de las ciudades y un 31,3% se localiza en zonas rurales. Ello es posiblemente debido a la abundante presencia de ciudades de tamaño medio en el sector central y oriental de la provincia, que es el que presenta una mayor densidad de población.

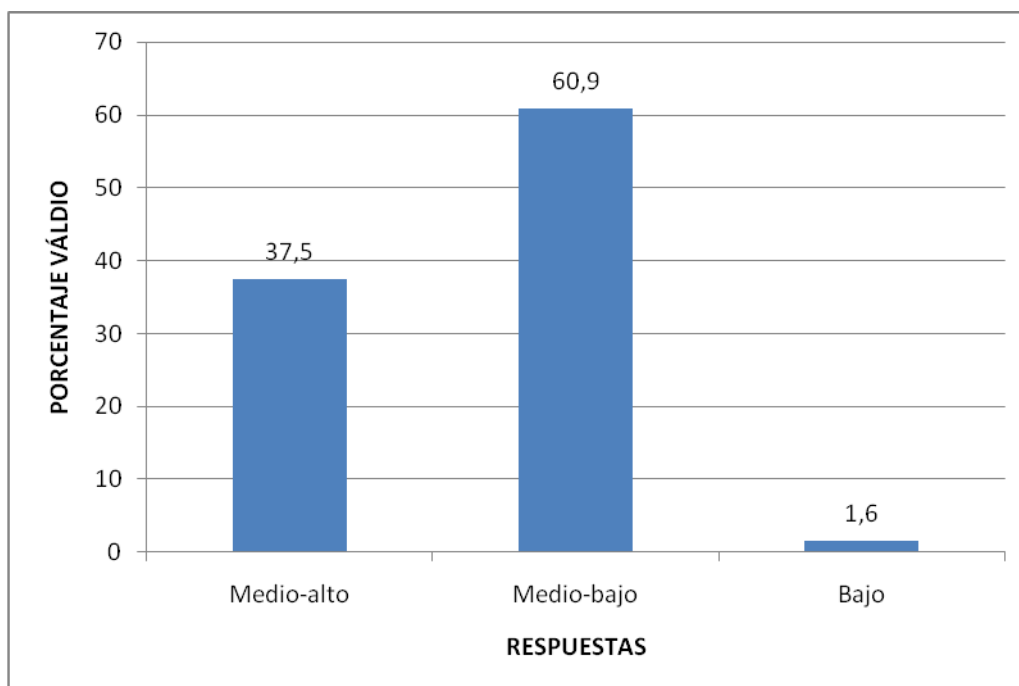
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Núcleo urbano	34	53,1	53,1	53,1
	Periferia	10	15,6	15,6	68,8
	Zona rural	20	31,3	31,3	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 2. Nivel socioeconómico y cultural de la zona en la que se ubica el centro

Prácticamente la totalidad de los centros de Educación Secundaria que componen la muestra se encuentran ubicados en sectores geográficos con un nivel socioeconómico y cultural medio. La mayoría de los centros que componen la muestra, el 60,9%, se encuentran en sectores con un nivel medio-bajo, mientras que el 37,5% se encuentra en sectores con un nivel medio-alto.

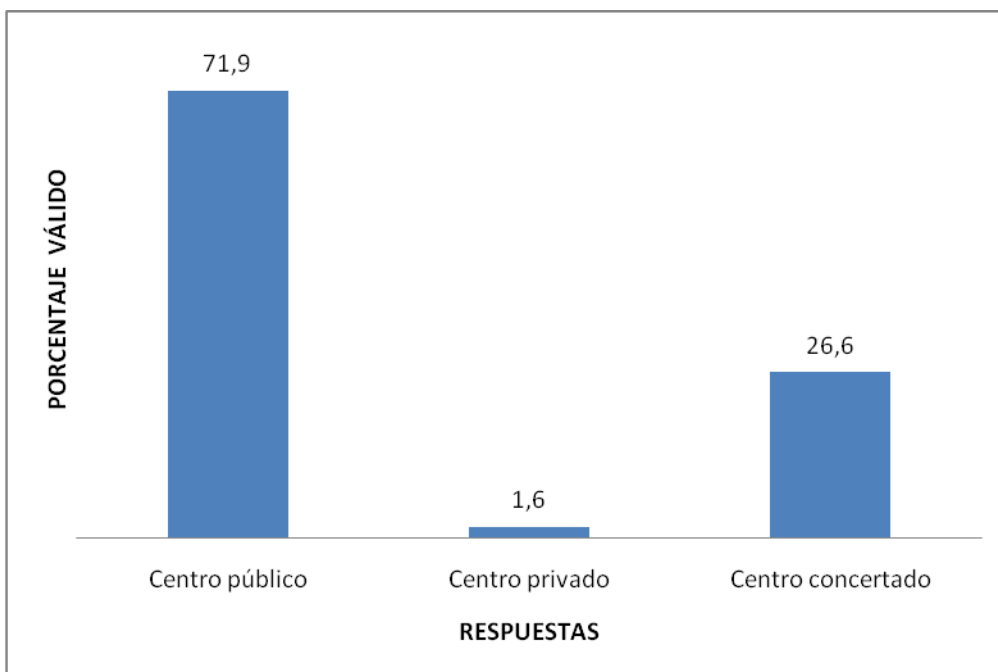
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Medio-alto	24	37,5	37,5	37,5
	Medio-bajo	39	60,9	60,9	98,4
	Bajo	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 3. Naturaleza jurídica del centro

En la muestra predominan los centros de enseñanza pública (71,9%) sobre los centros concertados (26,6%). Tan sólo un centro privado de Enseñanza Secundaria que desarrolla funciones educativas en la provincia, forma parte de la muestra.

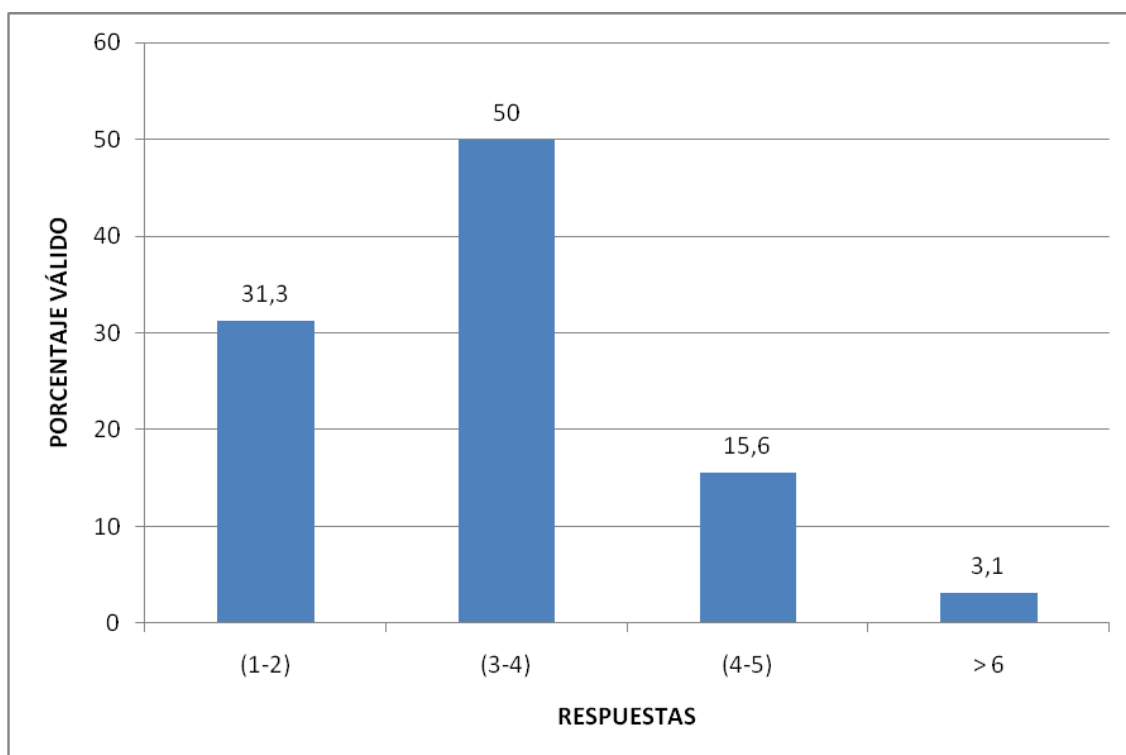
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Centro público	46	71,9	71,9	71,9
	Centro privado	1	1,6	1,6	73,4
	Centro concertado	17	26,6	26,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 4. Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología

Un 50% de los centros de Educación Secundaria que componen la muestra, cuentan con una plantilla de profesorado para impartir la asignatura de Biología y Geología comprendida entre 3-4 profesores. En un 31,3% de los casos, los departamentos están constituidos por uno o dos profesores. Un 15,6% de los centros cuentan con una plantilla de 5-6 profesores en el departamento de Biología y Geología. Tan sólo un 3,1% de los centros, cuentan con más de 6 profesores de Biología y Geología integrando la composición de este departamento. En este último caso, se trata posiblemente de centros públicos que cuentan con un abundante alumnado matriculado en los mismos.

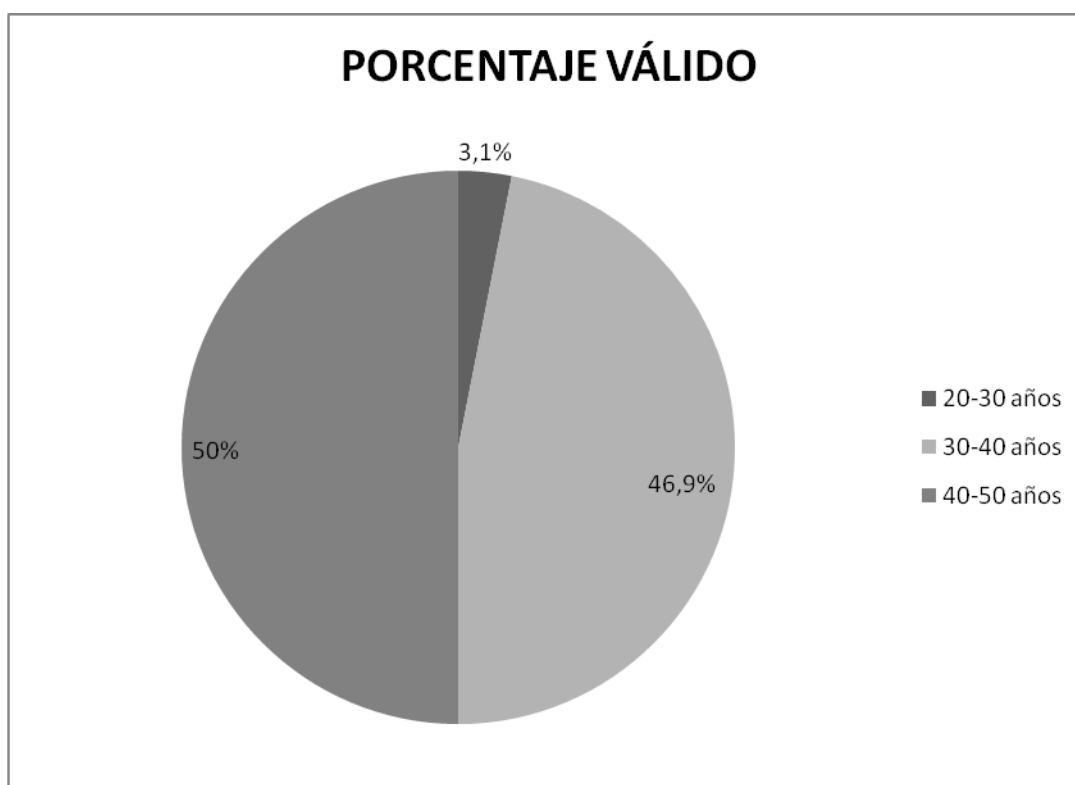
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1-2	20	31,3	31,3	31,3
	3-4	32	50,0	50,0	81,3
	5-6	10	15,6	15,6	96,9
	más de 6	2	3,1	3,1	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 5. Edad media del profesorado del departamento de Biología y Geología

La edad media del profesorado de Biología y Geología que conforma la muestra está comprendida en su inmensa mayoría por profesores con edades comprendidas entre los 30 y 50 años. Un 50% de los centros cuentan con un profesorado con una edad media comprendida entre los 40 y los 50 años, mientras que un 46,9% de los centros cuentan con un profesorado de edad media que oscila entre los 30 y 40 años.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	20-30 años	2	3,1	3,1	3,1
	30-40 años	30	46,9	46,9	50,0
	40-50 años	32	50,0	50,0	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

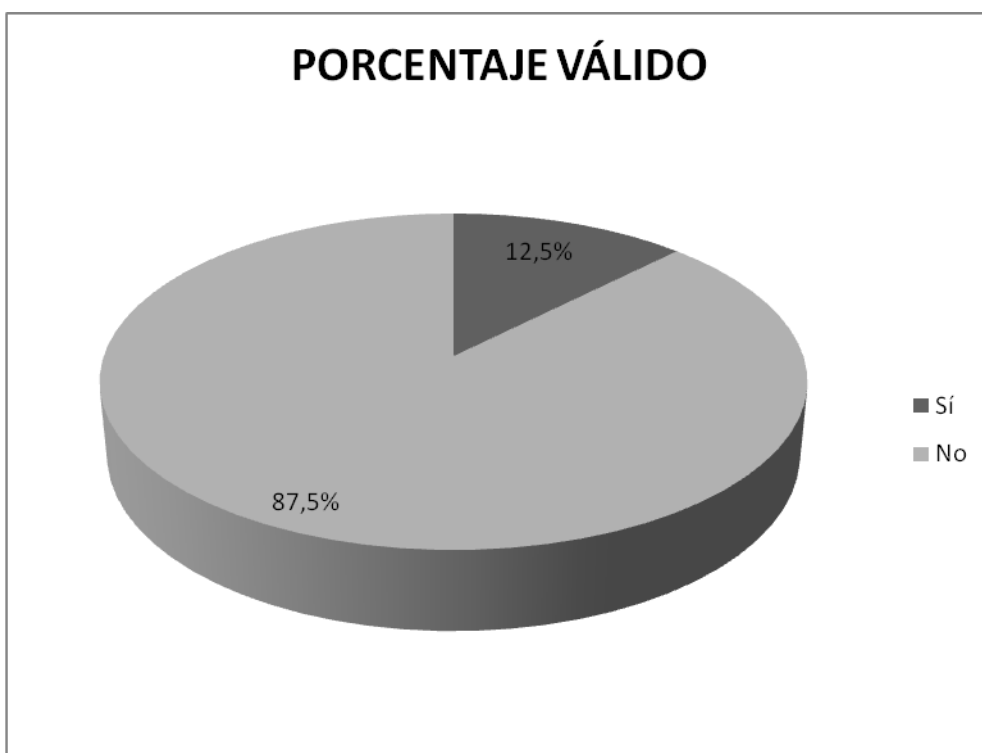


ÍTEM 6. ¿Existen miembros del departamento con la titulación en Ciencias Geológicas?

El número de profesores con la licenciatura de Ciencias Geológicas en los centros de Enseñanza Secundaria de la provincia de Ciudad Real que componen la muestra es escaso. Tan sólo un 12,5% de los centros cuentan con algún licenciado en Ciencias Geológicas integrando la composición del departamento de Biología y Geología.

En la mayoría de los centros que conforman la muestra, el 87,5%, el departamento de Biología y Geología está integrado por licenciados en Ciencias Biológicas y otras licenciaturas afines, no contando con licenciados en Geología en su plantilla.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Sí	8	12,5	12,5	12,5
No	56	87,5	87,5	100,0
Total	64	100,0	100,0	

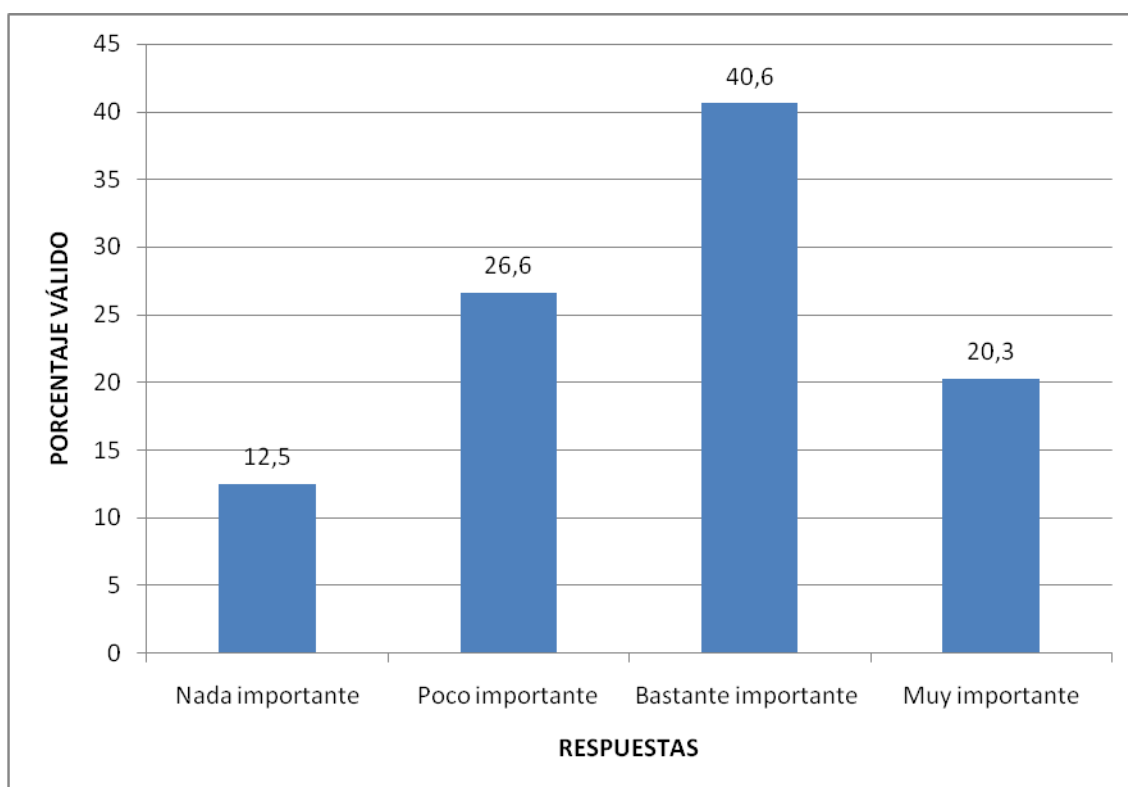


ÁMBITO: FORMACIÓN DEL PROFESORADO

ÍTEM 7a. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: cursos de formación desarrollados en CEPs

Un 60,9% de la muestra confiere, en menor o mayor medida, un alto grado de importancia a la labor formativa de los CEPs de la provincia de Ciudad Real en la formación del profesorado relativa al conocimiento de la provincia de Ciudad Real y su posible aprovechamiento didáctico como recurso. Un 40,6% opina que es bastante importante y un 20,3 % opina que es muy importante.

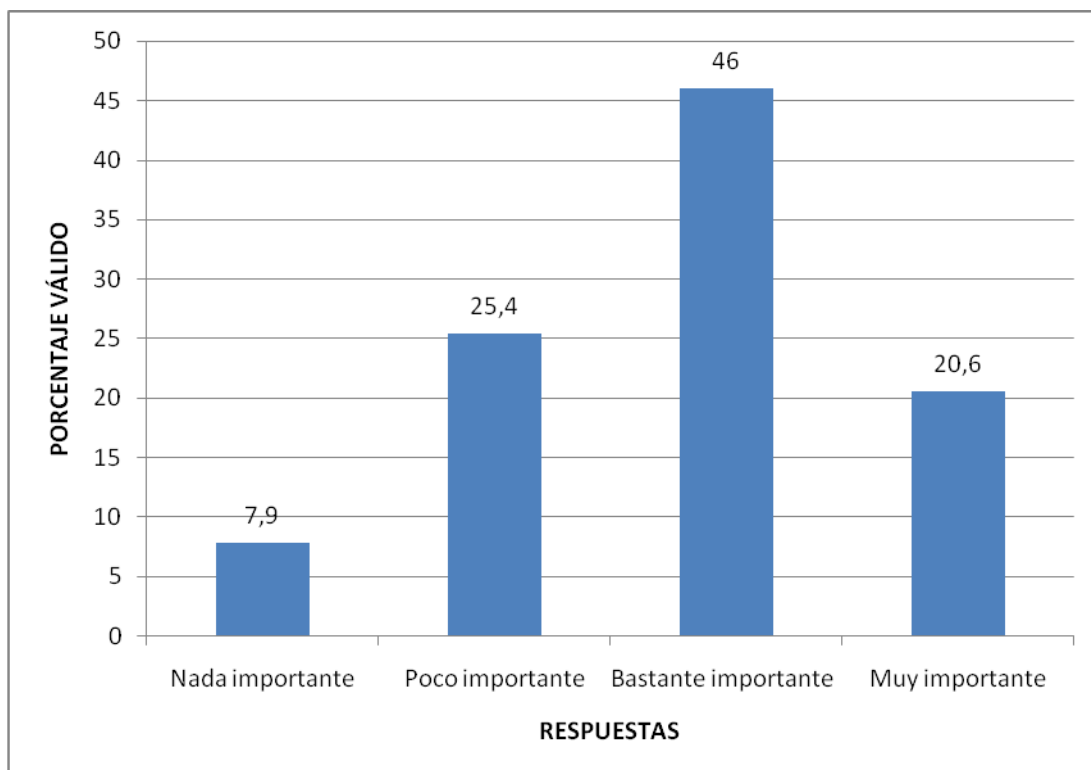
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	8	12,5	12,5	12,5
	Poco importante	17	26,6	26,6	39,1
	Bastante importante	26	40,6	40,6	79,7
	Muy importante	13	20,3	20,3	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 7b. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: cursos de formación desarrollados por la Universidad

Un 66,6% de la muestra confiere, en mayor o menor medida, un alto grado de importancia (46% bastante importante y 20,6% muy importante) como recurso formativo a los cursos organizados y desarrollados desde la UCLM. Un 46% de la muestra opina que este factor es bastante importante y un 20,6% lo considera muy importante.

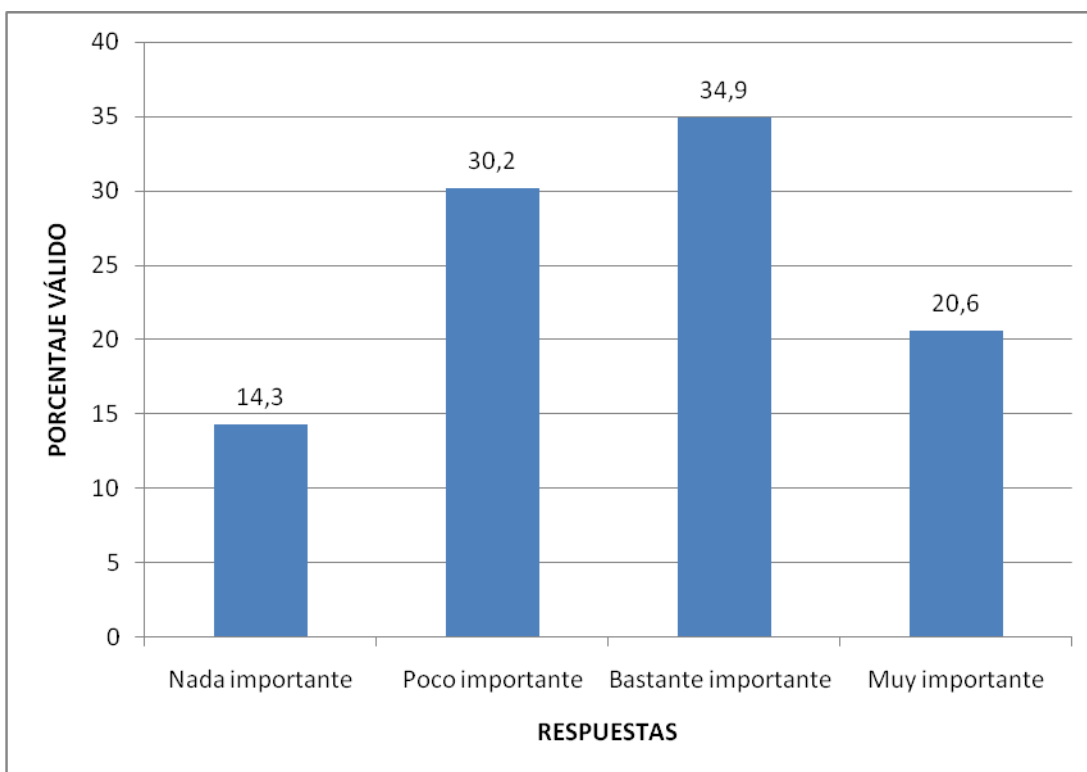
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	5	7,8	7,9	7,9
	Poco importante	16	25,0	25,4	33,3
	Bastante importante	29	45,3	46,0	79,4
	Muy importante	13	20,3	20,6	100,0
	Total	63	98,4	100,0	
Perdidos	NS/NC	1	1,6		
Total		64	100,0		



ÍTEM 7c. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro

Respecto a este ítem, se han generado opiniones muy diversificadas y heterogéneas, destacando dos grupos que acaparan el 65,1% de la muestra conformados por un 30,2% que considera que las acciones formativas organizadas por el propio centro son poco importantes y un 34,9% que manifiesta un grado bastante importante en la contribución formativa de este factor. Se puede concluir que no hay consenso generalizado sobre este factor.

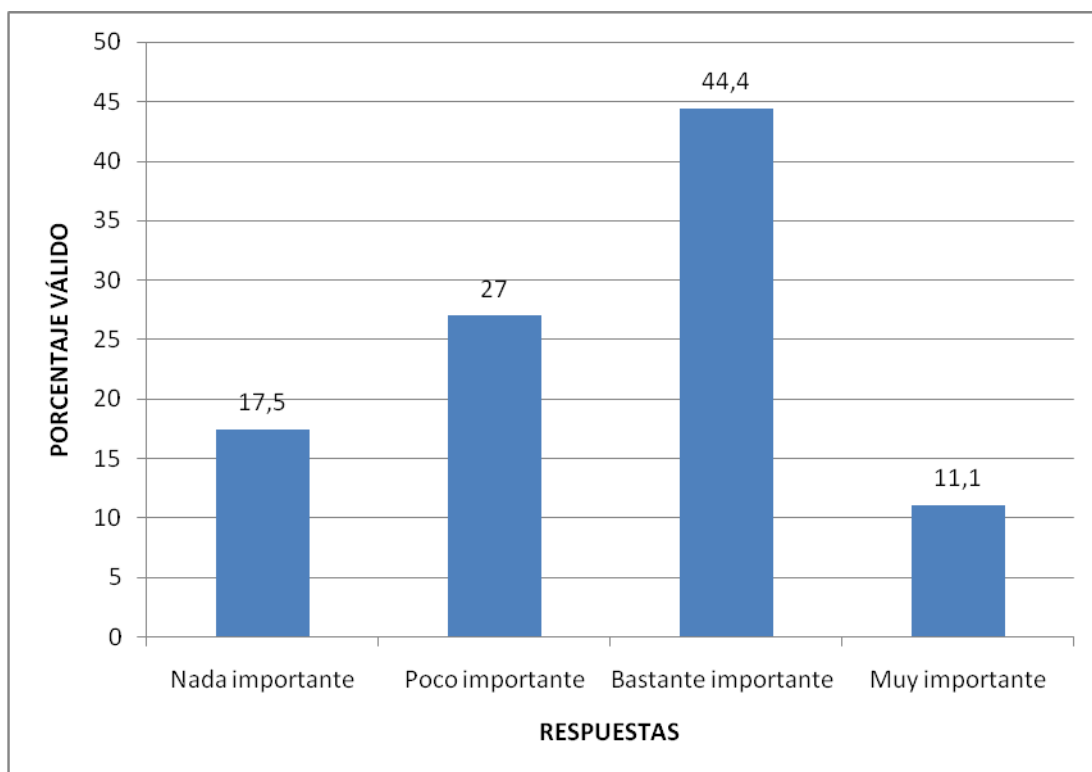
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	9	14,1	14,3	14,3
	Poco importante	19	29,7	30,2	44,4
	Bastante importante	22	34,4	34,9	79,4
	Muy importante	13	20,3	20,6	100,0
	Total	63	98,4	100,0	
Perdidos	NS/NC	1	1,6		
Total		64	100,0		



ÍTEM 7d. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: congresos, jornadas, symposium, encuentros

Si bien un 44,4% de la muestra valora como bastante importante estas actividades formativas, no se puede hablar de consenso sobre este factor ya que un 55,5% de la muestra expresa, en mayor o menor medida, un elevado grado de importancia respecto a estas actividades de formación, mientras que el 45,5% le confiere ninguna o poca importancia.

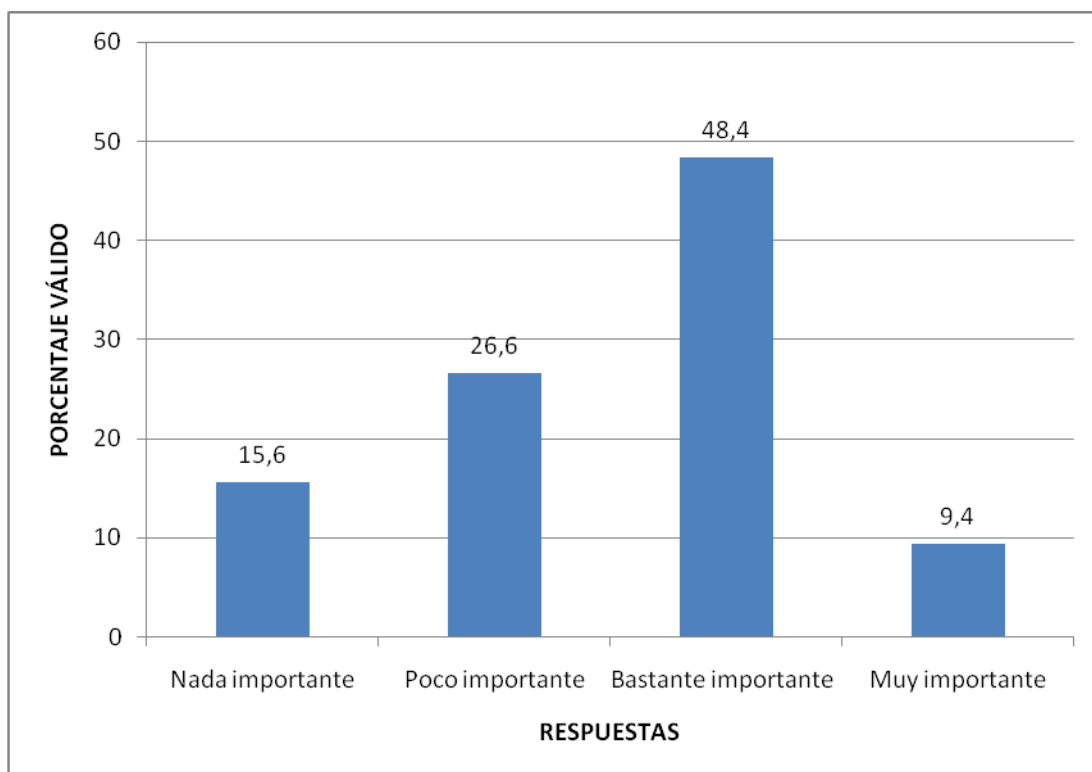
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	11	17,2	17,5	17,5
	Poco importante	17	26,6	27,0	44,4
	Bastante importante	28	43,8	44,4	88,9
	Muy importante	7	10,9	11,1	100,0
	Total	63	98,4	100,0	
Perdidos	NS/NC	1	1,6		
Total		64	100,0		



ÍTEM 7e. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: grupos de trabajo

Si bien, un 48,4% de la muestra manifiesta valora como bastante importante estas actividades formativas, no se puede hablar de consenso sobre este factor, ya que, un 57,8% de la muestra expresa, en mayor o menor medida, un elevado grado de importancia respecto a estas actividades de formación, mientras que el 42,2% le confiere ninguna o poca importancia.

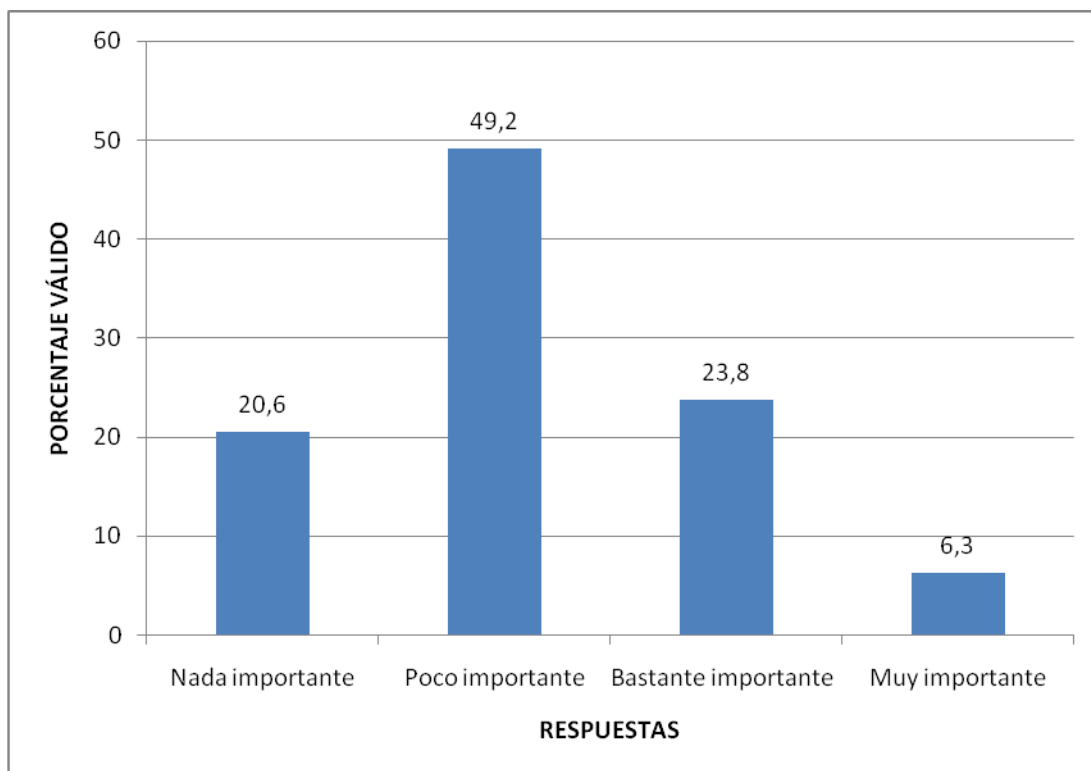
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	10	15,6	15,6	15,6
	Poco importante	17	26,6	26,6	42,2
	Bastante importante	31	48,4	48,4	90,6
	Muy importante	6	9,4	9,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 7f. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: foros de discusión en la red

Un 69,8% de la muestra considera que este tipo de formación es poco importante (49,2%) o nada importante (20,6%).

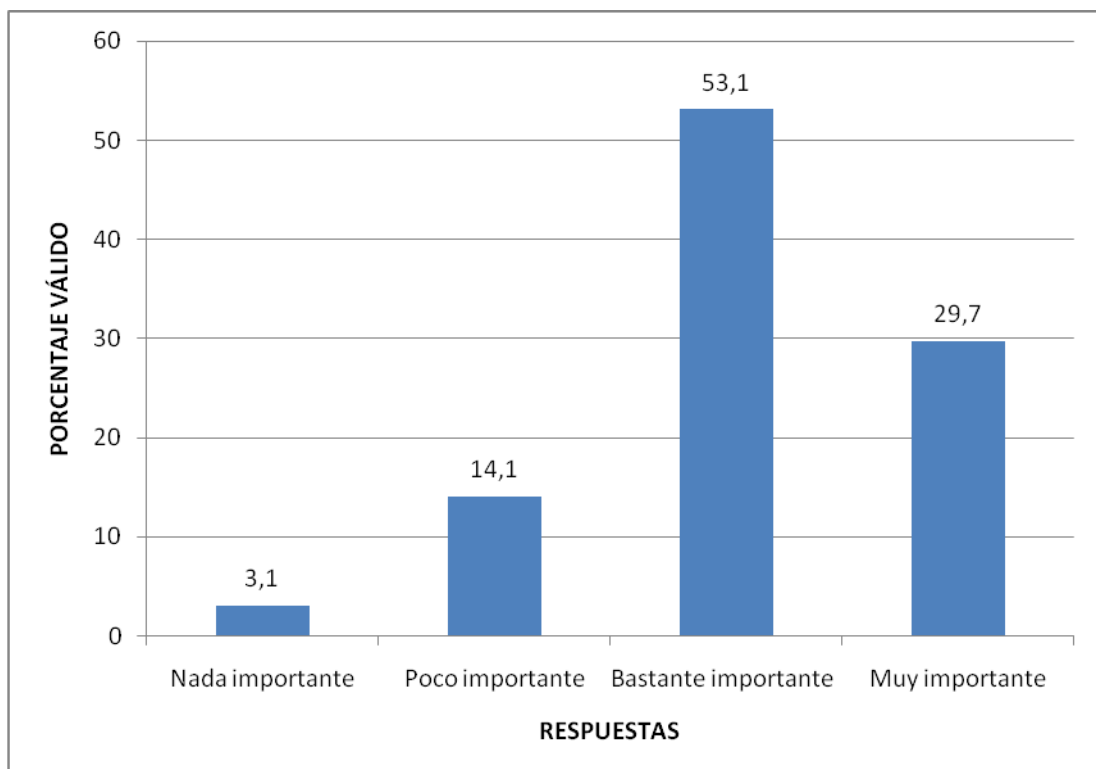
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	13	20,3	20,6	20,6
	Poco importante	31	48,4	49,2	69,8
	Bastante importante	15	23,4	23,8	93,7
	Muy importante	4	6,3	6,3	100,0
	Total	63	98,4	100,0	
Perdidos	NS/NC	1	1,6		
Total		64	100,0		



ÍTEM 7g. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)

Un 82,8% de la muestra considera que este recurso didáctico tiene, en mayor o menor medida, un elevado grado de importancia en la labor formativa del profesorado, considerándolo algo más de la mitad de la muestra (el 53,1 %) bastante importante.

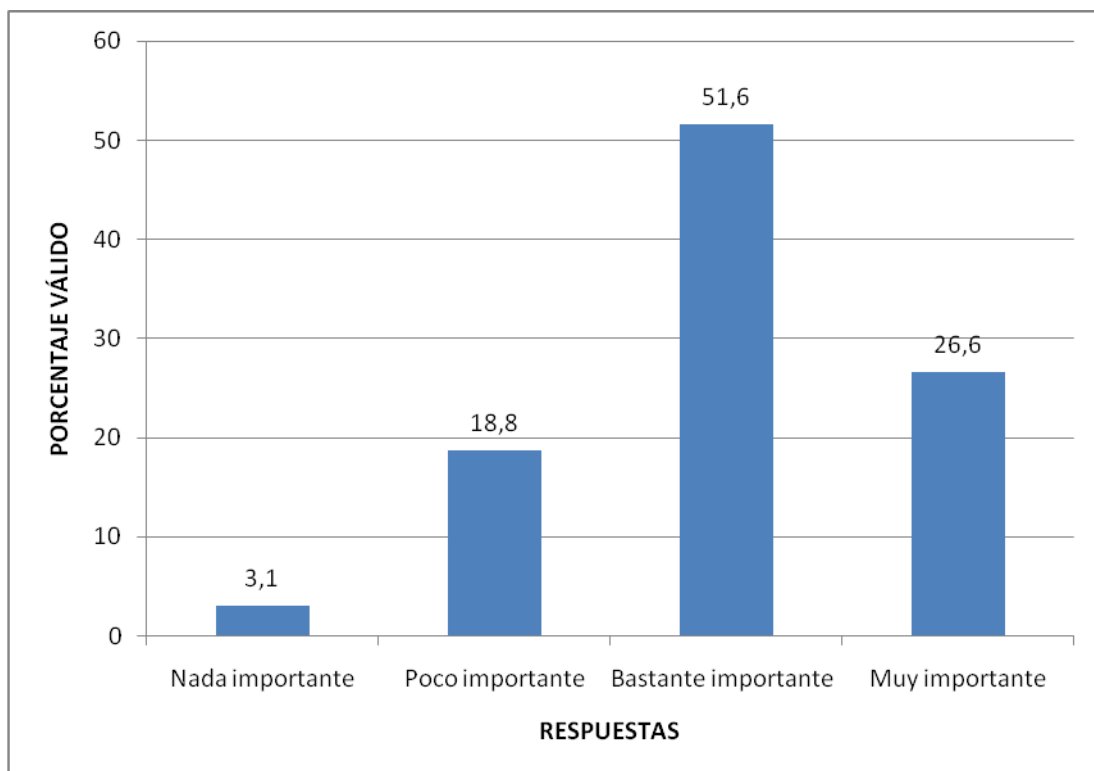
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	2	3,1	3,1	3,1
	Poco importante	9	14,1	14,1	17,2
	Bastante importante	34	53,1	53,1	70,3
	Muy importante	19	29,7	29,7	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 7h. Valoración del grado de importancia para la formación, actualización y perfeccionamiento de conocimientos de: material publicado en Internet

Existe consenso al considerar un 78,2% de la muestra, en mayor o menor grado, a este recurso un factor formativo importante, considerándolo algo más de la mitad de la muestra, el 51,6 %, bastante importante.

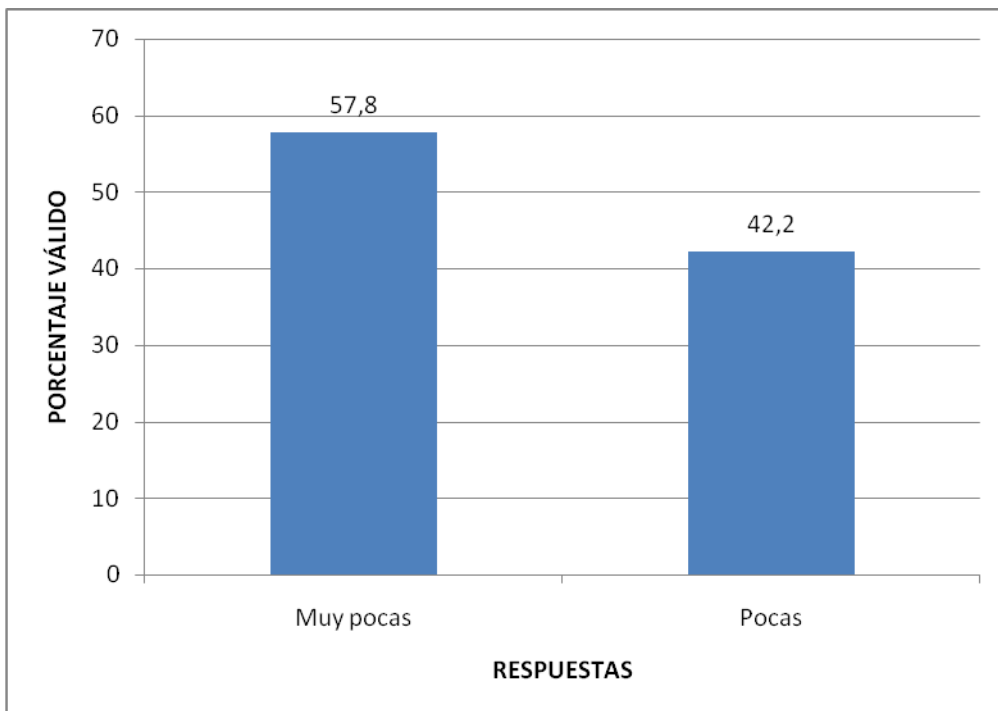
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nada importante	2	3,1	3,1	3,1
	Poco importante	12	18,8	18,8	21,9
	Bastante importante	33	51,6	51,6	73,4
	Muy importante	17	26,6	26,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 8. Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

Existe una opinión generalizada en la escasez de actividades de formación del profesorado relativas al aprovechamiento de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología. El 57,8% del profesorado que compone la muestra, piensa que son muy pocas las actividades de formación ofertadas, mientras que el 42,2 % restante, opina que son pocas.

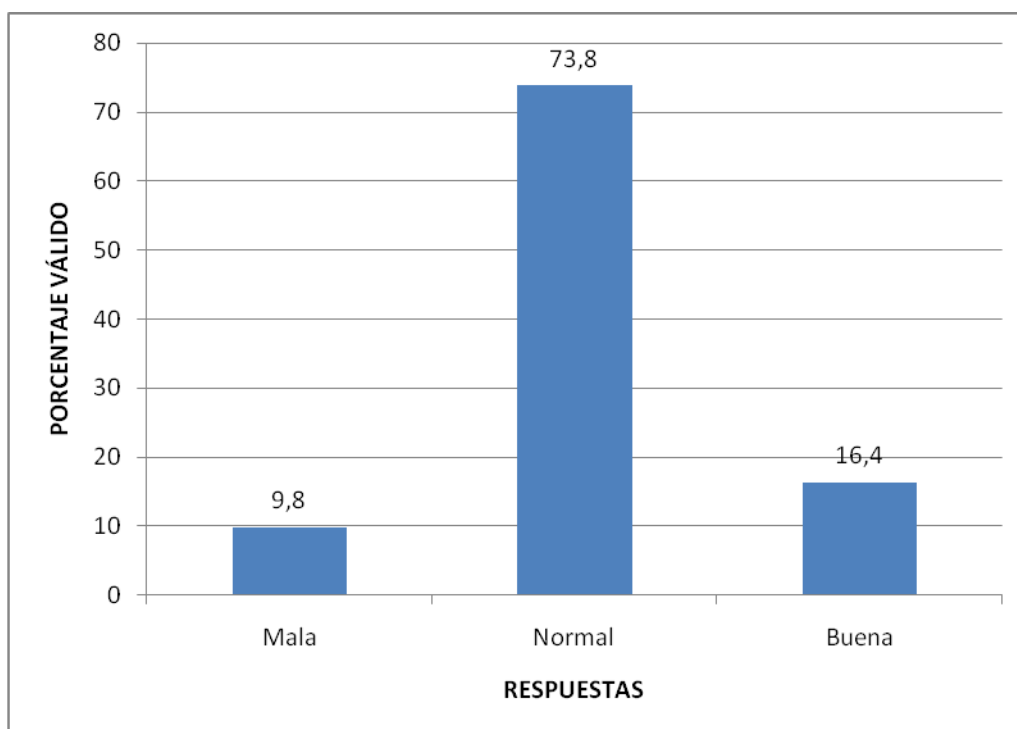
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy pocas	37	57,8	57,8	57,8
	Pocas	27	42,2	42,2	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 9. Respecto a la calidad de las mismas la considera:

Si bien las actividades de formación del profesorado relativas a la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico se consideran escasas, la mayoría del profesorado que compone la muestra, un 73,8% del mismo, considera que su calidad es normal o aceptable.

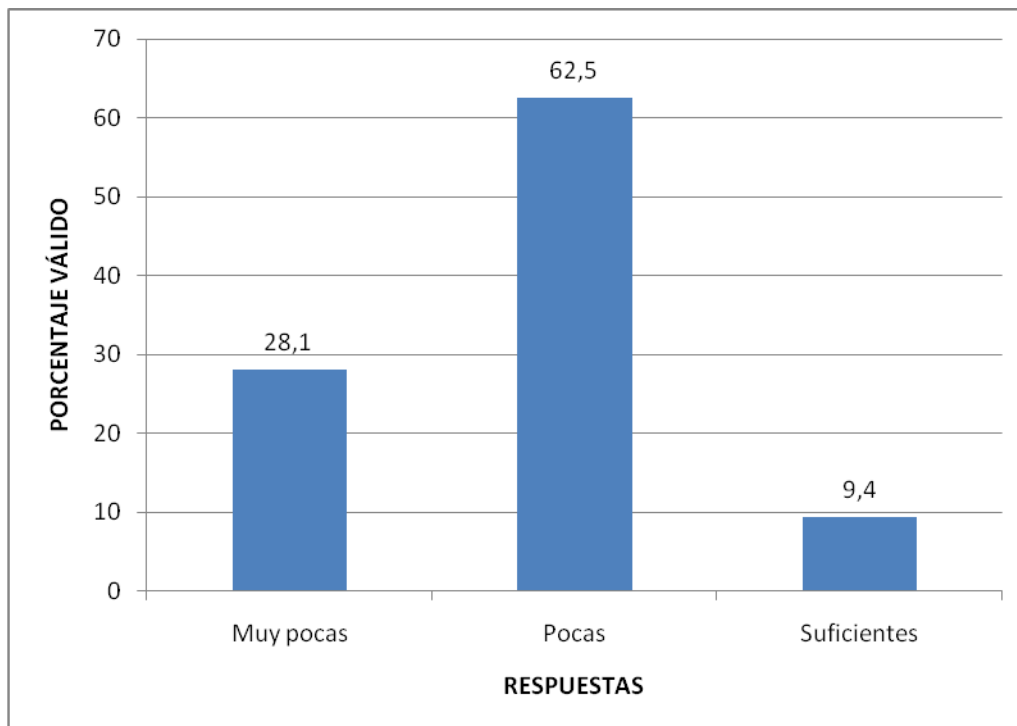
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mala	6	9,4	9,8	9,8
	Normal	45	70,3	73,8	83,6
	Buena	10	15,6	16,4	100,0
	Total	61	95,3	100,0	
Perdidos	NS/NC	3	4,7		
Total		64	100,0		



ÍTEM 10. Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

Existe un amplio consenso (90,6%) en considerar que escasean los materiales impresos con contenidos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real. Un 62,5% de la muestra considera que son pocos y un 28,1% los considera muy pocos.

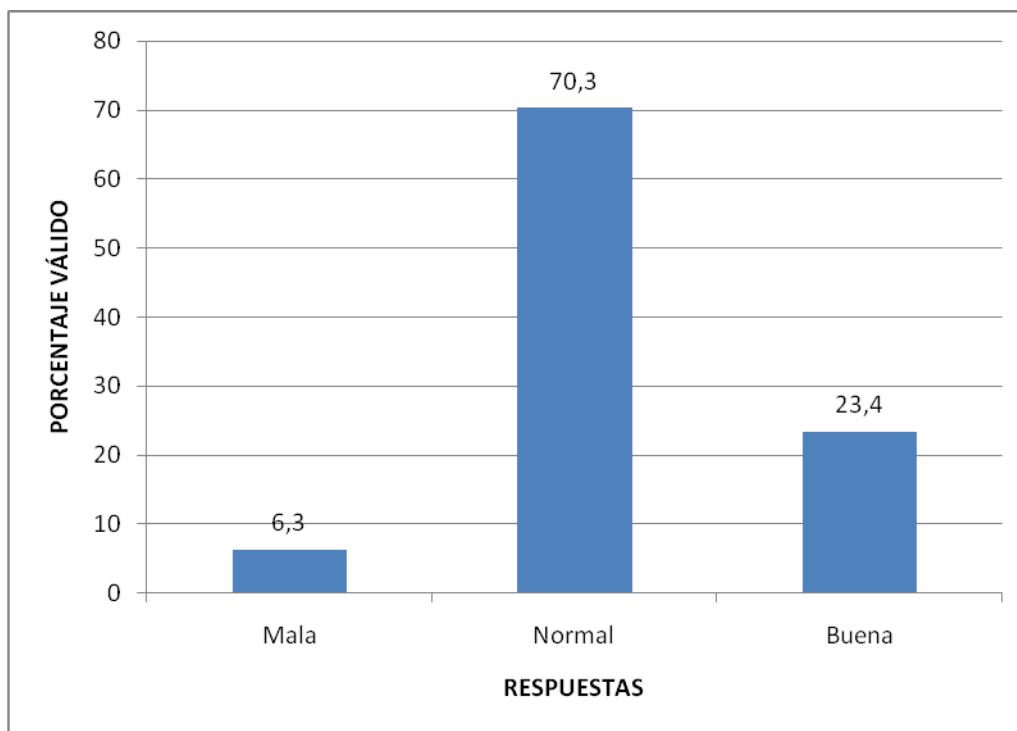
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy pocos	18	28,1	28,1	28,1
	Pocos	40	62,5	62,5	90,6
	Suficientes	6	9,4	9,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 11. Respecto a la calidad de los mismos la considera:

Si bien existe la opinión generalizada de que estos materiales escasean, un 70,3% de la muestra considera su calidad normal y un 23,4% la considera buena.

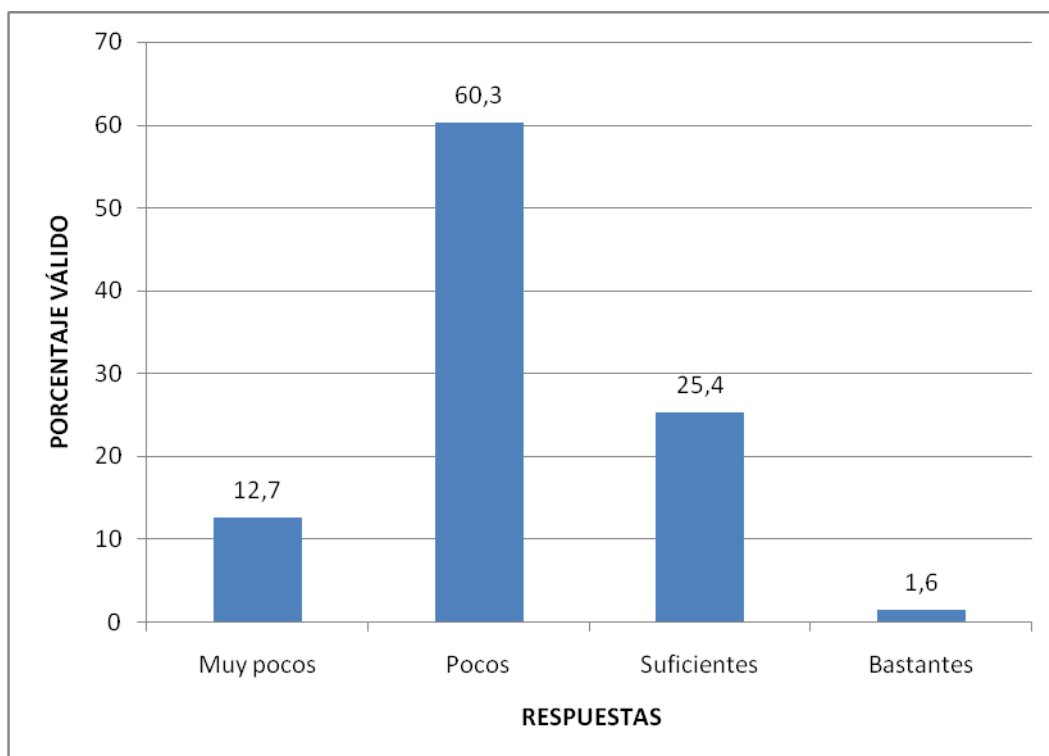
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mala	4	6,3	6,3	6,3
	Normal	45	70,3	70,3	76,6
	Buena	15	23,4	23,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 12. Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

Un 73% de la muestra considera que estos materiales escasean en mayor o menor grado, de los cuales en un 60,3% de los casos opinan que son pocos.

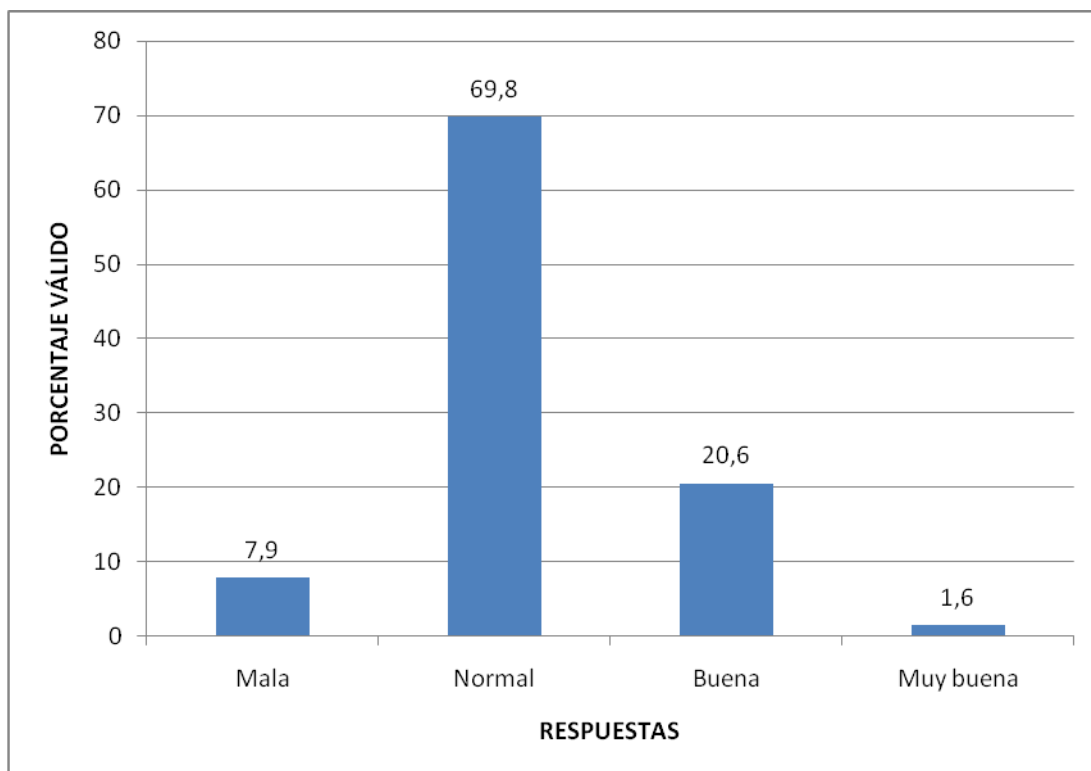
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy pocos	8	12,5	12,7	12,7
	Pocos	38	59,4	60,3	73,0
	Suficientes	16	25,0	25,4	98,4
	Bastantes	1	1,6	1,6	100,0
	Total	63	98,4	100,0	
Perdidos	NS/NC	1	1,6		
Total		64	100,0		



ÍTEM 13. Respecto a la calidad de los mismos la considera:

Si bien existe la opinión generalizada de que estos materiales escasean, un 69,8% de la muestra considera su calidad normal y un 20,3% la considera buena.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mala	5	7,8	7,9	7,9
	Normal	44	68,8	69,8	77,8
	Buena	13	20,3	20,6	98,4
	Muy buena	1	1,6	1,6	100,0
	Total	63	98,4	100,0	
Perdidos	NS/NC	1	1,6		
Total		64	100,0		

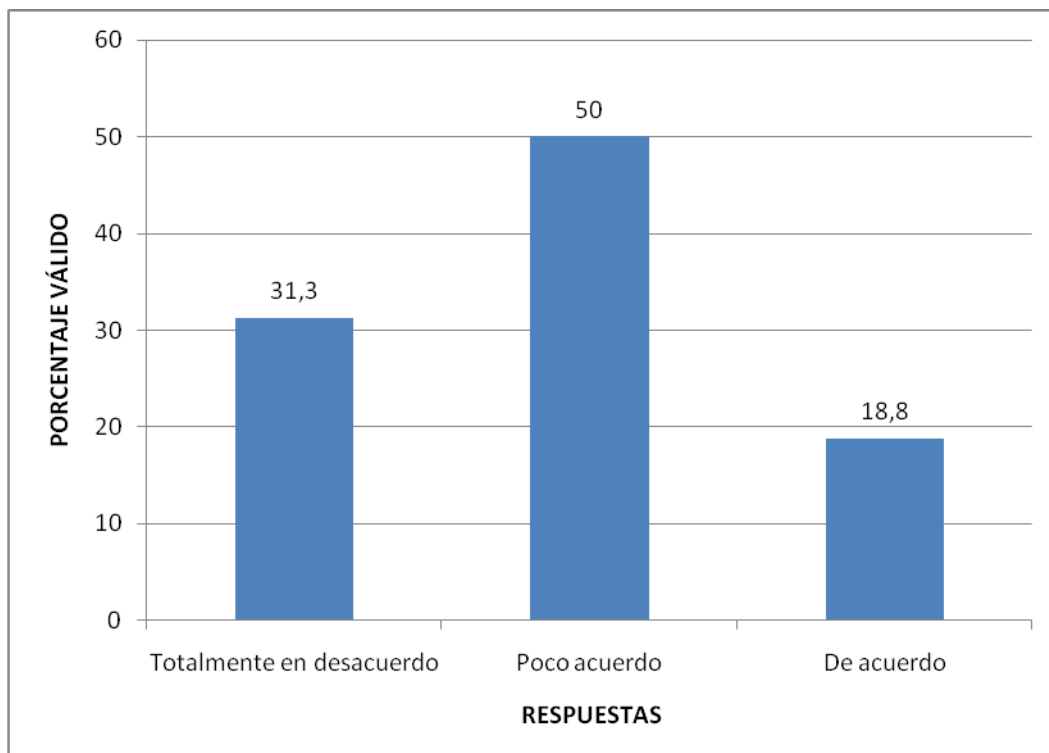


ÁMBITO: FORMACIÓN DEL ALUMNADO

ÍTEM 14a. El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio

Existe la opinión bastante generalizada de que el grado de conocimiento de la disciplina de Geología por parte del alumnado no es satisfactorio (81,3%). Un 50% de la muestra está poco de acuerdo con un conocimiento satisfactorio de esta materia por parte del alumnado, mientras que un 31,3% está totalmente en desacuerdo.

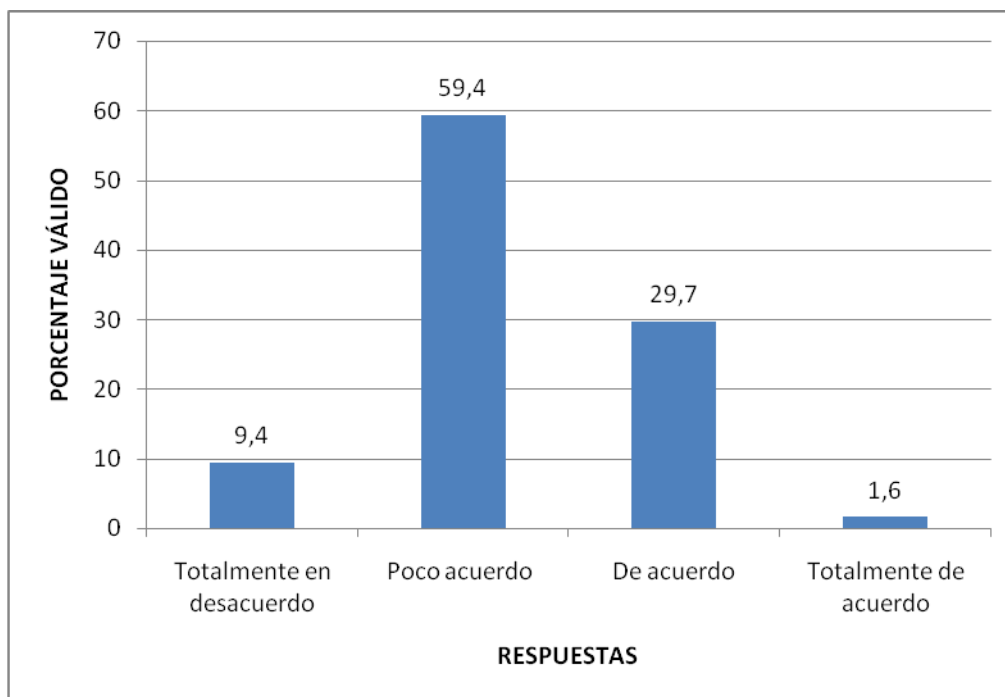
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	20	31,3	31,3	31,3
	Poco acuerdo	32	50,0	50,0	81,3
	De acuerdo	12	18,8	18,8	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 14b. El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato

La opinión del profesorado que compone la muestra en un 59,4% de los casos, expresa poco acuerdo respecto a esta cuestión. Teniendo en cuenta que un 9,4% de la muestra expresa un total desacuerdo, podemos afirmar que un 68,8% del profesorado está en desacuerdo con respecto a que el alumno muestre un interés manifiesto por el conocimiento de su entorno físico inmediato.

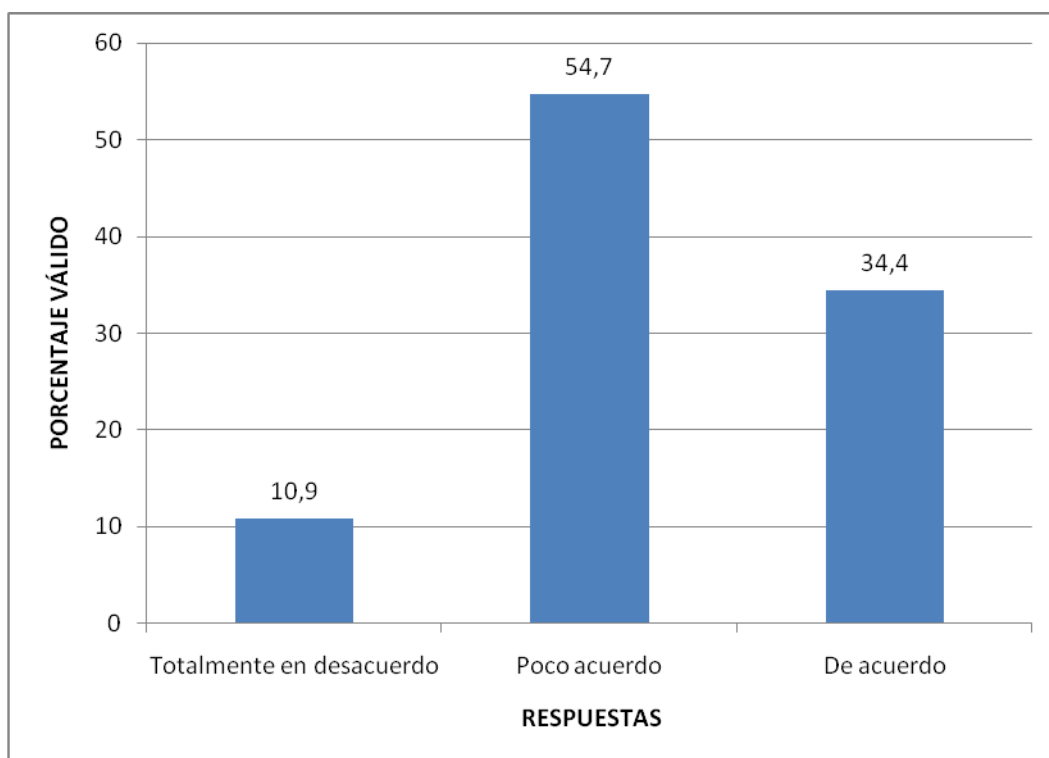
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	6	9,4	9,4	9,4
	Poco acuerdo	38	59,4	59,4	68,8
	De acuerdo	19	29,7	29,7	98,4
	Totalmente de acuerdo	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 14c. El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente

Un 65,6% de la muestra expresa poco acuerdo (54,7%) o se muestra totalmente en desacuerdo (10,9%) respecto a que el alumno tenga conciencia de la importancia del medio físico y de su patrimonio geológico como un escenario e instrumento donde realizar actuaciones que respeten el medioambiente.

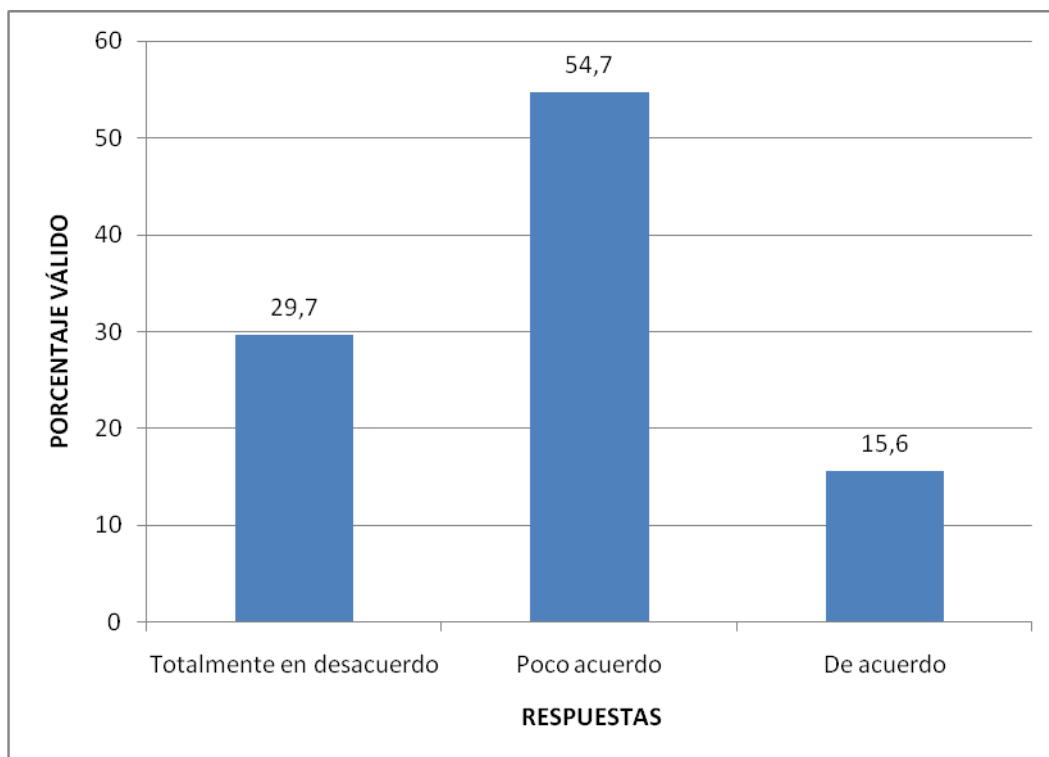
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	7	10,9	10,9	10,9
	Poco acuerdo	35	54,7	54,7	65,6
	De acuerdo	22	34,4	34,4	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 14d. Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativo al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados

Un 84% de la muestra expresa, en mayor o menor grado, desacuerdo respecto a que dichos materiales sean suficientes y adecuados (54,7% poco acuerdo y 29,7 totalmente en desacuerdo). Posiblemente sean estos un material necesario para el conocimiento del medio físico y del patrimonio geológico, así como para la concienciación y respeto por el mismo.

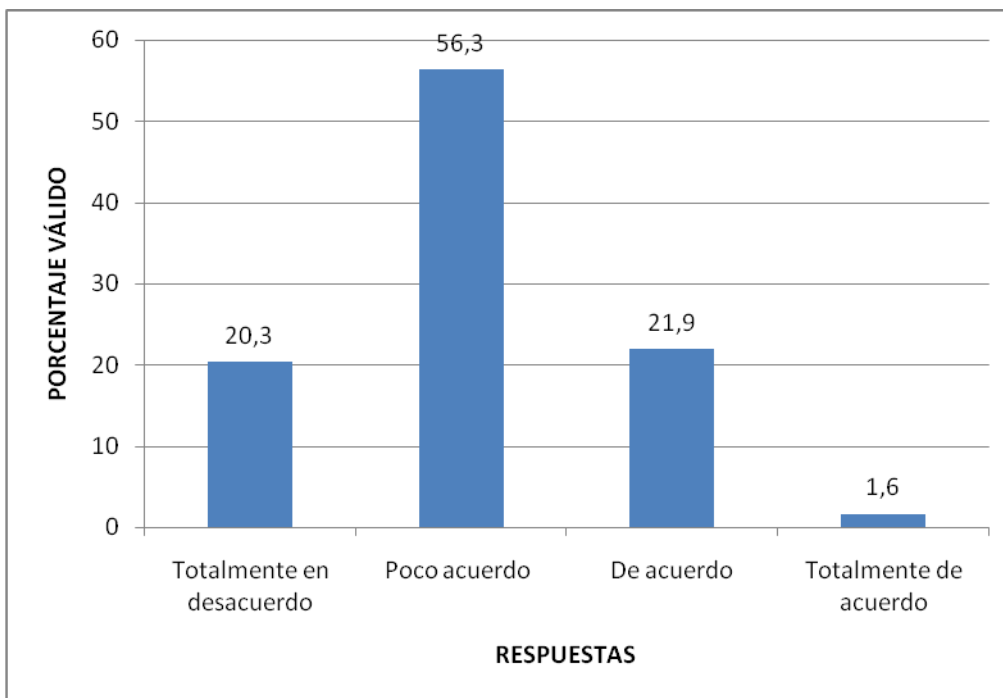
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	19	29,7	29,7	29,7
	Poco acuerdo	35	54,7	54,7	84,4
	De acuerdo	10	15,6	15,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 14e. Las ofertas de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas

Un 76,6% de la muestra expresa mayor o menor desacuerdo con la existencia de una oferta de rutas suficientes y adecuadas. Así, un 56,3% y un 20,3% muestran poco acuerdo o un desacuerdo total, respectivamente.

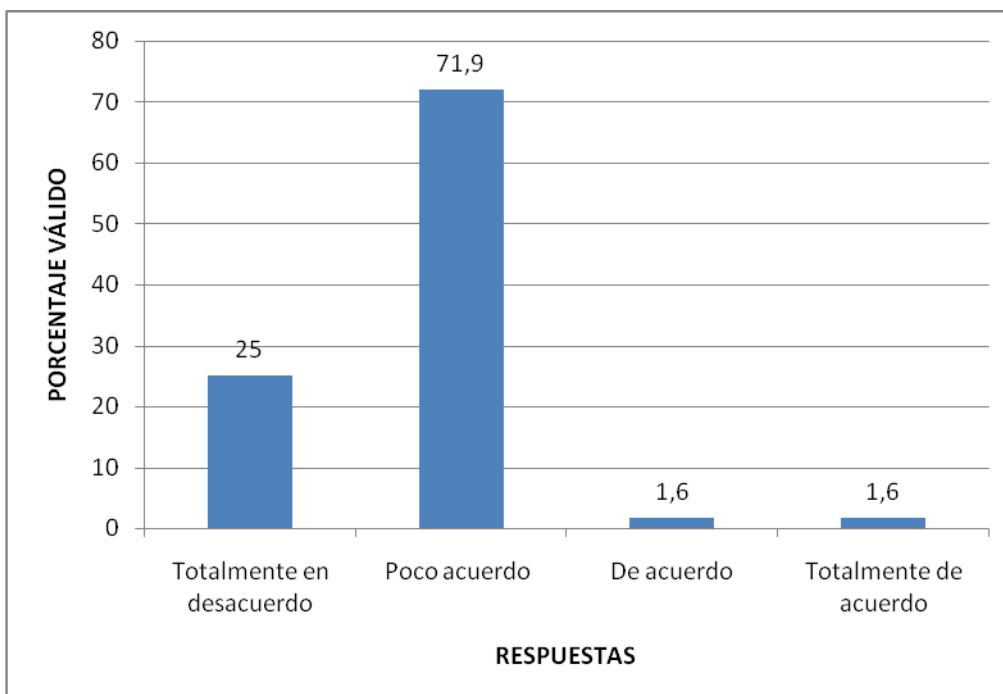
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	13	20,3	20,3	20,3
	Poco acuerdo	36	56,3	56,3	76,6
	De acuerdo	14	21,9	21,9	98,4
	Totalmente de acuerdo	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 14f. Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuados

Prácticamente la totalidad (96,9%) de la muestra opina en mayor o menor grado su desacuerdo respecto a que los programas y actuaciones realizadas por dichas instituciones sean suficientes y adecuados para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos. Un 71,9% de la muestra expresa poco acuerdo con respecto a esta afirmación y un 25% se muestra totalmente en desacuerdo.

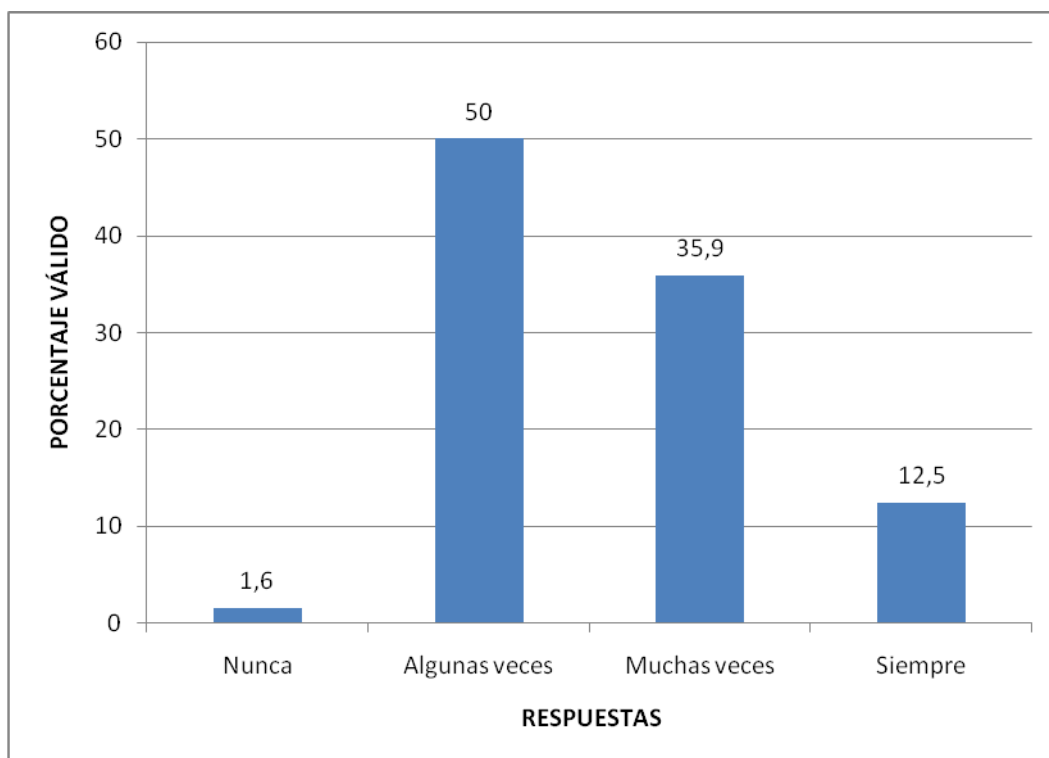
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	16	25,0	25,0	25,0
	Poco acuerdo	46	71,9	71,9	96,9
	De acuerdo	1	1,6	1,6	98,4
	Totalmente de acuerdo	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 15a. Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global

El 50% por ciento de la muestra procedente de los centros educativos contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial de forma ocasional (algunas veces) como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global, mientras que en prácticamente la mitad restante de la muestra, un 48,4% de los centros, se contempla de forma más generalizada (un 35,9% muchas veces y un 12,5% siempre).

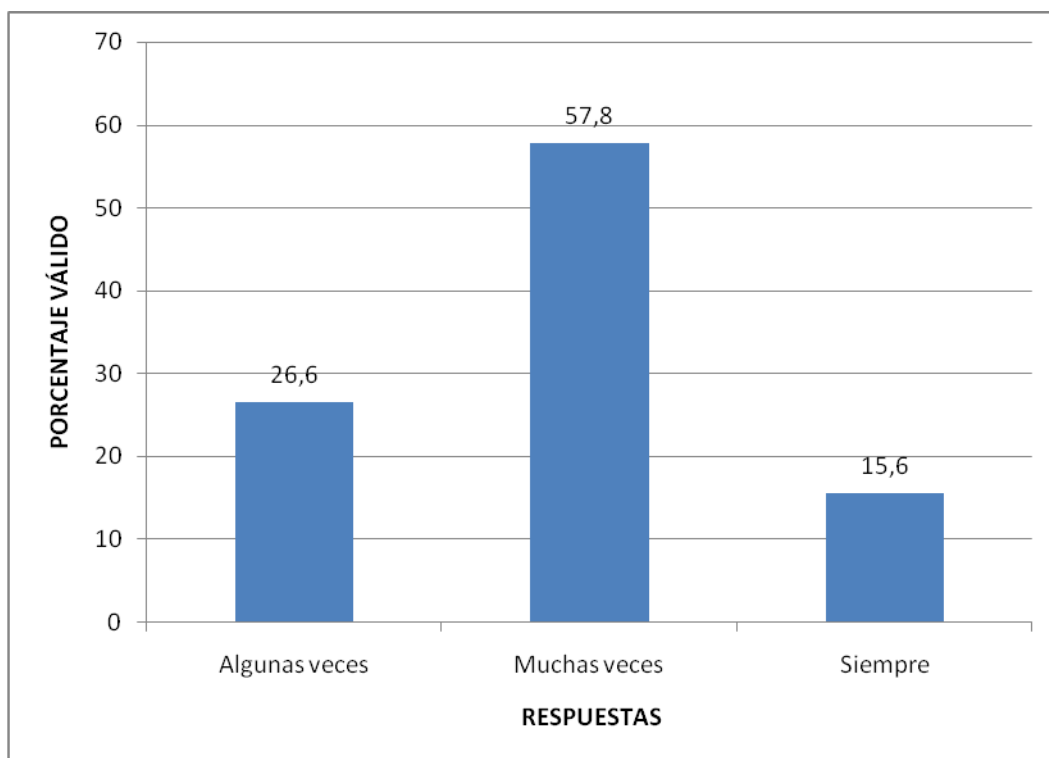
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1,6	1,6	1,6
	Algunas veces	32	50,0	50,0	51,6
	Muchas veces	23	35,9	35,9	87,5
	Siempre	8	12,5	12,5	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 15b. Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato

En general los profesores ejemplifican las explicaciones de aula con contenidos cercanos al alumnado y pertenecientes a su entorno físico inmediato. Así, un 73,4% de la muestra afirma hacerlo muchas veces (57,8%) o siempre (15,6%).

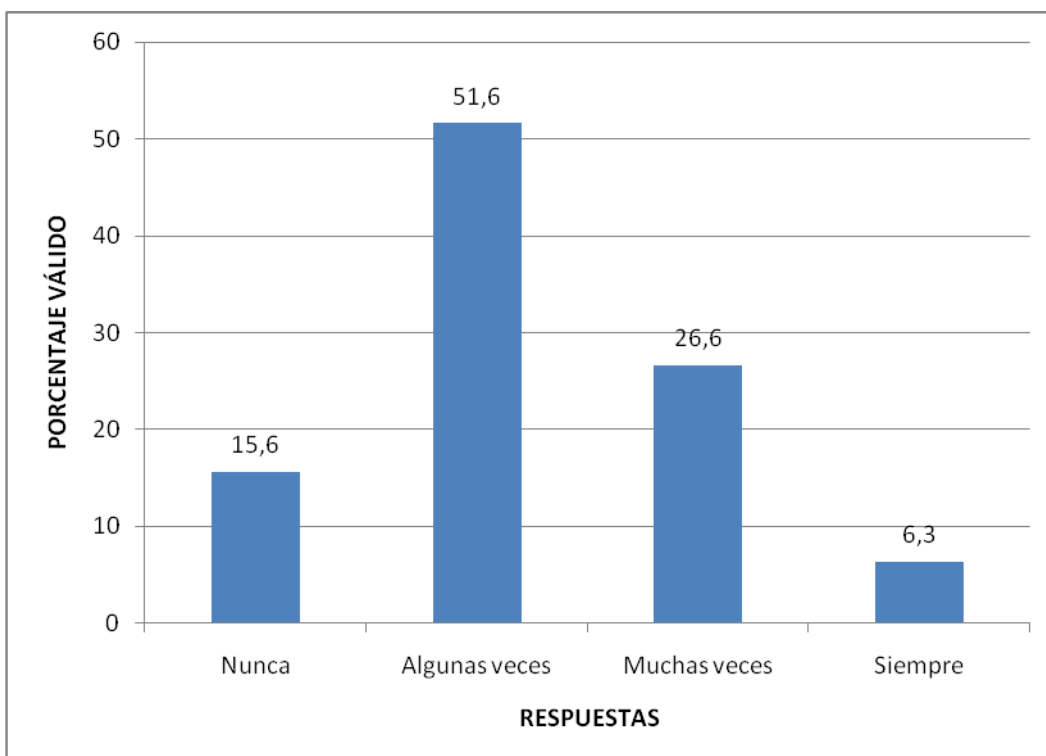
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algunas veces	17	26,6	26,6	26,6
	Muchas veces	37	57,8	57,8	84,4
	Siempre	10	15,6	15,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 15c. Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico

La realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico es, en rasgos generales, escasa. Un 51,6% de los centros que componen la muestra llevan a cabo este tipo de actividades ocasionalmente y un 15,6% nunca. Por el contrario, un 32,9% de los centros educativos de la provincia de Ciudad Real contemplan con frecuencia en su programación y en el desarrollo de las unidades didácticas este tipo de actividades.

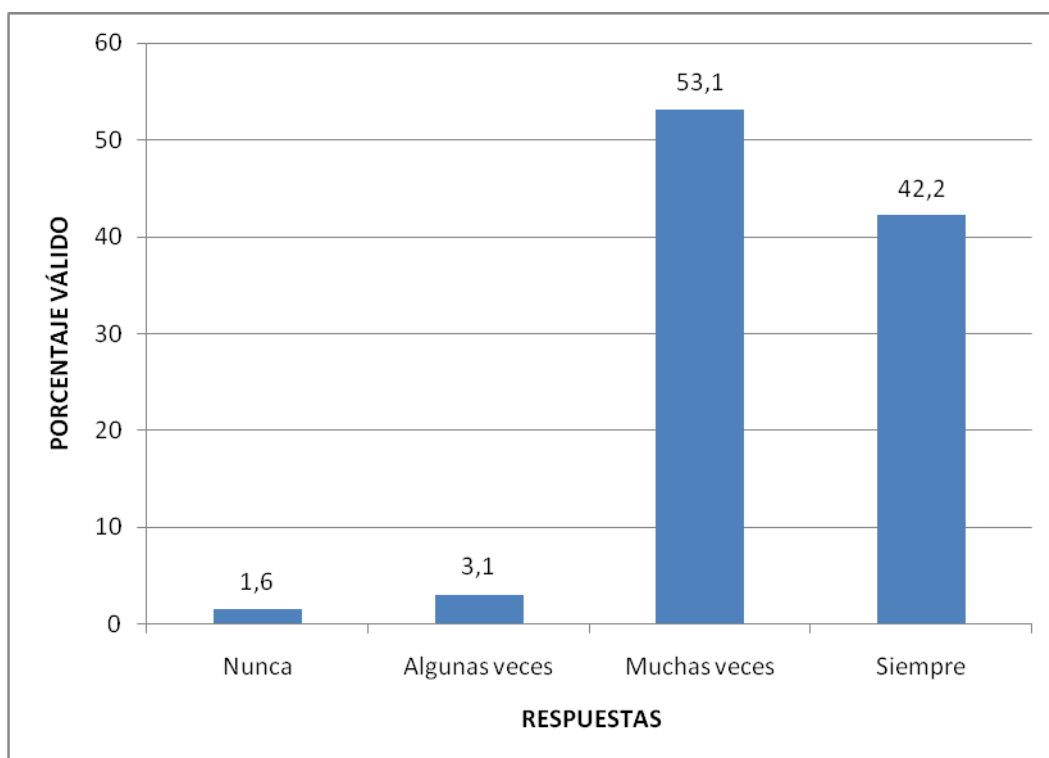
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	10	15,6	15,6	15,6
	Algunas veces	33	51,6	51,6	67,2
	Muchas veces	17	26,6	26,6	93,8
	Siempre	4	6,3	6,3	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 15d. El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social

La muestra está prácticamente distribuida de forma homogénea en dos grupos constituidos por un 51,3% de la muestra y un 42,2% de la muestra que fomentan este tipo de actitudes muchas veces y siempre, respectivamente. Se puede concluir que prácticamente en la totalidad de los casos (un 95,3%) el profesorado fomenta frecuentemente actitudes respetuosas con el medioambiente tomando como referencia su entorno geográfico y social. Pese a ello y paradójicamente (como comentamos al analizar el ítem 14c.), la percepción del profesorado es que el alumno no toma conciencia de la relevancia del medio ambiente y de la importancia de adquirir actitudes respetuosas con el mismo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	1	1,6	1,6	1,6
	Algunas veces	2	3,1	3,1	4,7
	Muchas veces	34	53,1	53,1	57,8
	Siempre	27	42,2	42,2	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

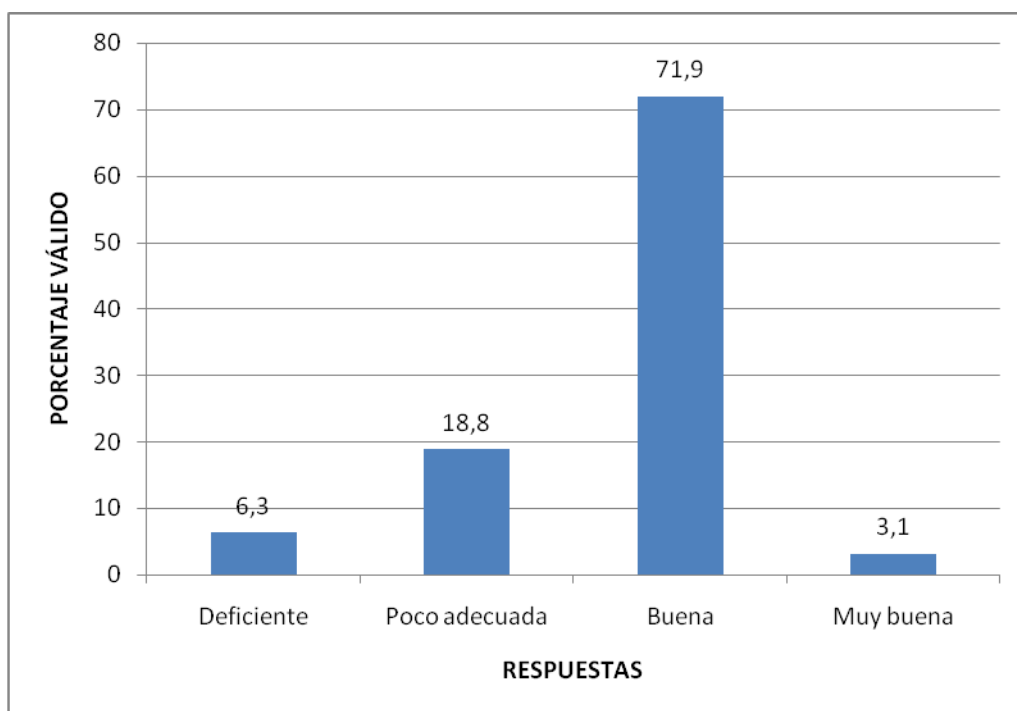


ÁMBITO: VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA EN EL ÁMBITO DE LA GEOLOGÍA PROVINCIAL DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

ÍTEM 16a. Museos y centros de interpretación: estado de las instalaciones

Se considera en general, buenas, las instalaciones existentes en museos y centros de interpretación, decantándose la muestra por el valor “buena” en un 71,9% de los casos.

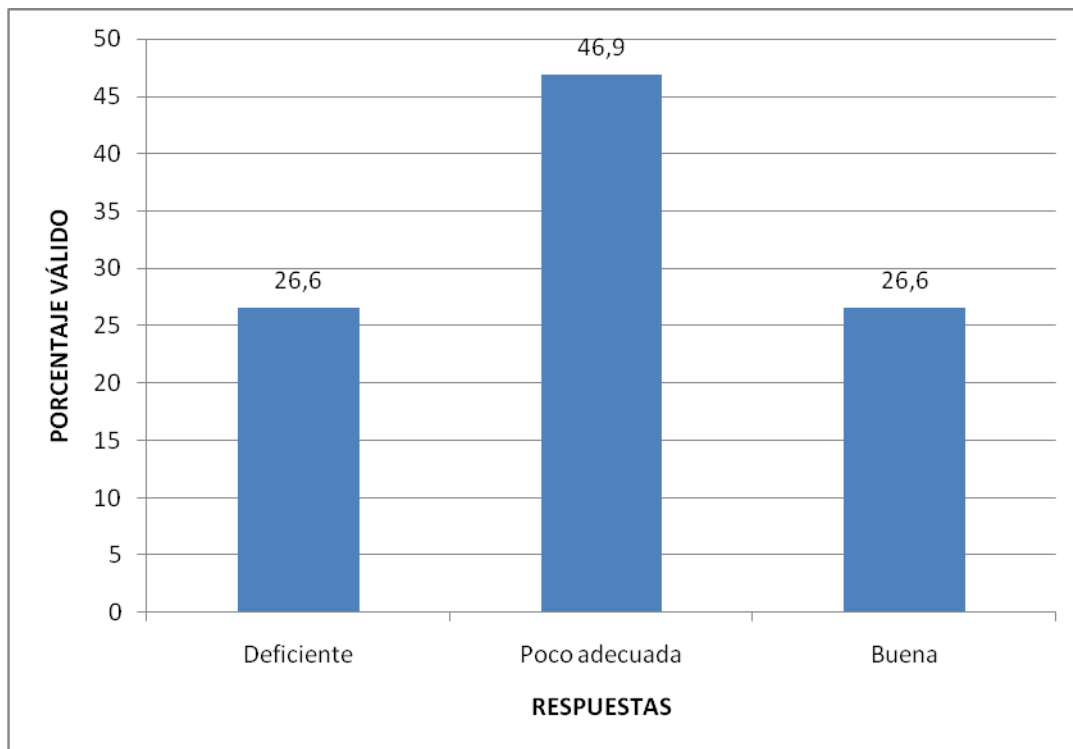
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	4	6,3	6,3	6,3
	Poco adecuada	12	18,8	18,8	25,0
	Buena	46	71,9	71,9	96,9
	Muy buena	2	3,1	3,1	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 16b. Museos y centros de interpretación: oferta de actividades con contenidos geológicos

Se considera deficiente o poco adecuada la oferta de actividades con contenidos geológicos en museos y centros de interpretación en un 73,4% de los casos, decantándose prácticamente la mitad de la muestra (46,9%) por el valor “poco adecuada”.

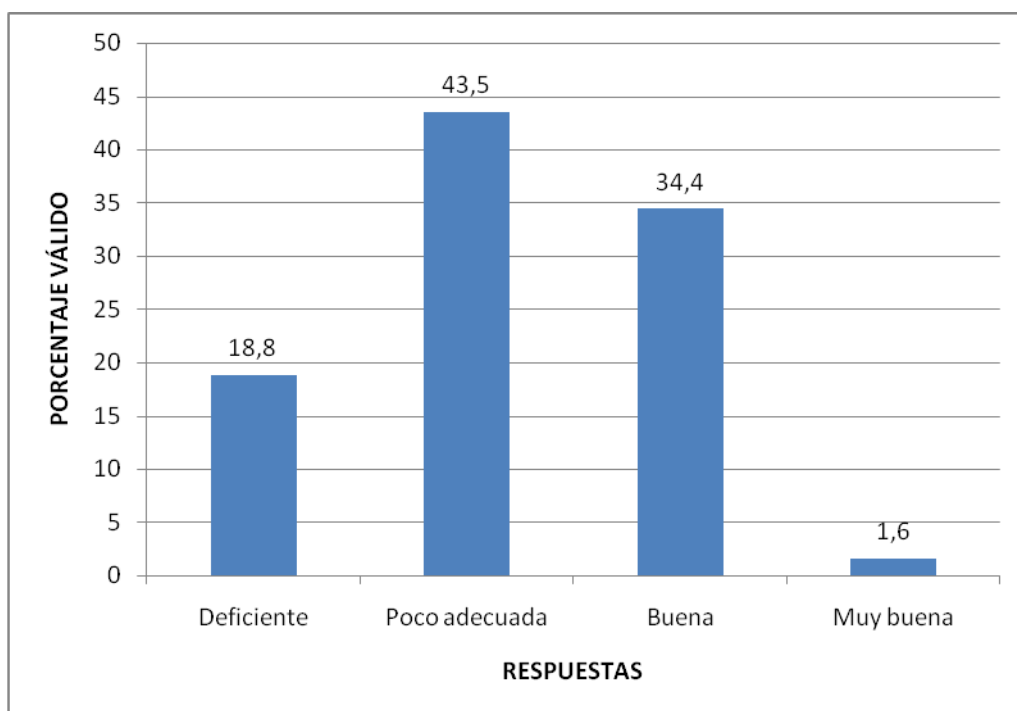
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	17	26,6	26,6	26,6
	Poco adecuada	30	46,9	46,9	73,4
	Buena	17	26,6	26,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 16c. Museos y centros de interpretación: adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno

Se observa una tendencia en las respuestas hacia los valores centrales, no existiendo un amplio consenso sobre la adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno. Existe, no obstante, una tendencia a considerar poco adecuada la oferta de actividades ya que un 64,1% de la muestra la considera poco adecuada (45,3%) o deficiente (18,8%).

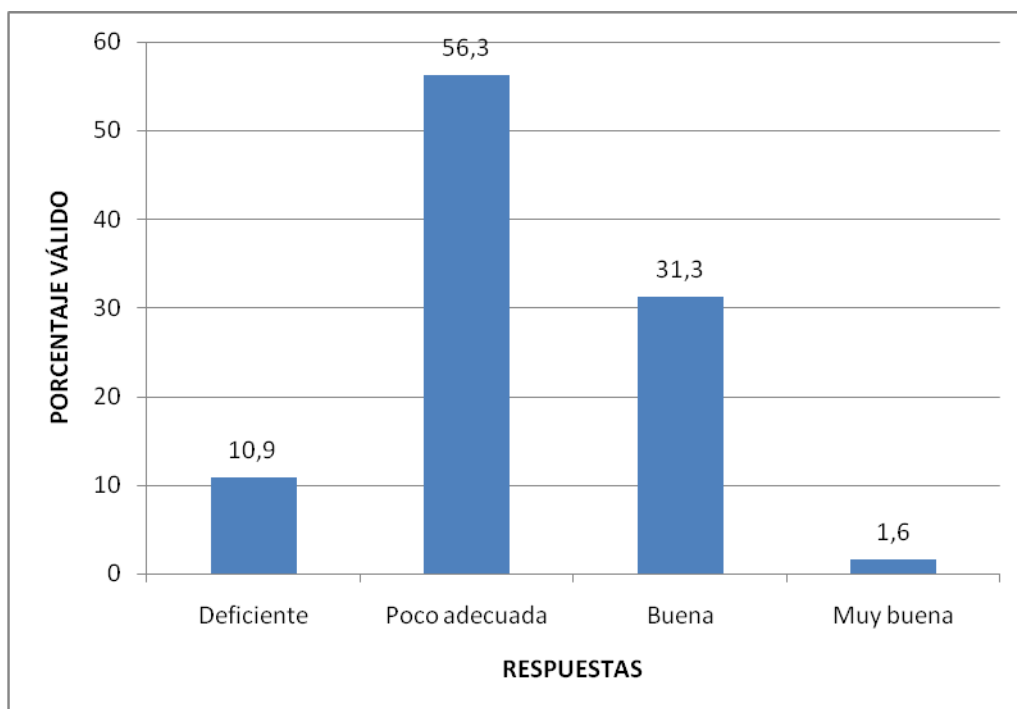
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	12	18,8	18,8	18,8
	Poco adecuada	29	45,3	45,3	64,1
	Buena	22	34,4	34,4	98,4
	Muy buena	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 16d. Museos y centros de interpretación: selección de contenidos para la realización de actividades

Un 67,2% de la muestra considera dicha selección, poco adecuada (56,3%) o deficiente (10,9%). Hay una tendencia en la percepción del profesorado, sobre la selección de los contenidos, a considerar que ésta debe de ser mejorada.

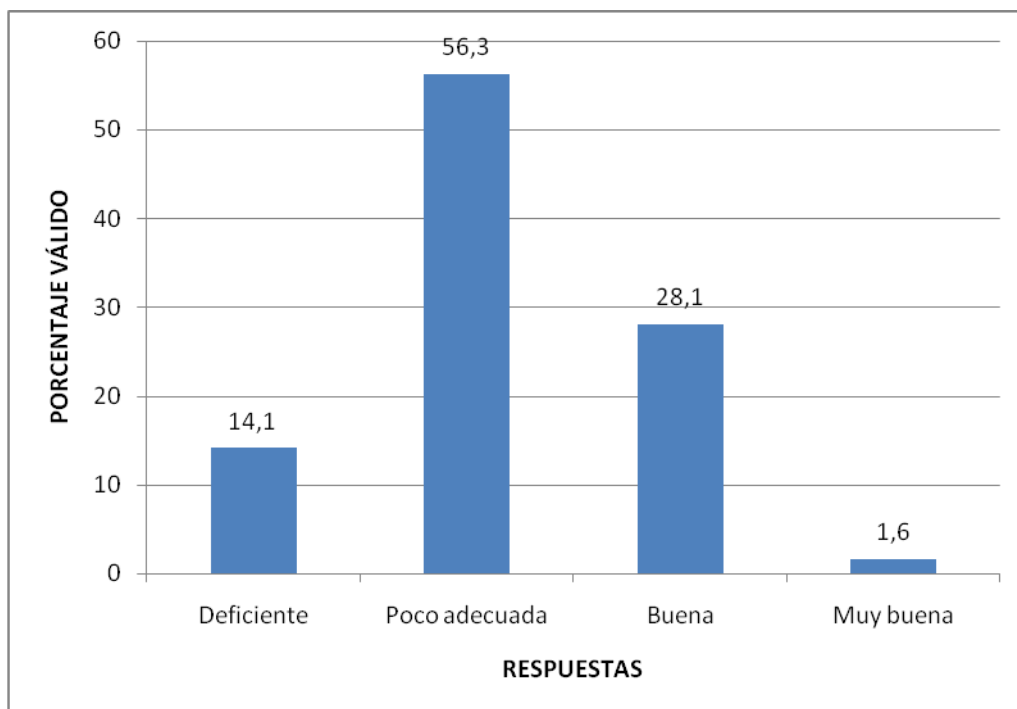
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	7	10,9	10,9	10,9
	Poco adecuada	36	56,3	56,3	67,2
	Buena	20	31,3	31,3	98,4
	Muy buena	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 16e. Museos y centros de interpretación: carácter práctico de las actividades desarrolladas

Un 70.3% de la muestra considera dicha selección poco adecuada (56,3%) o deficiente (14,1%). Hay una tendencia generalizada en la percepción del profesorado acerca de la necesidad de mejora de las actividades desarrolladas dotándolas de una dimensión procedimental.

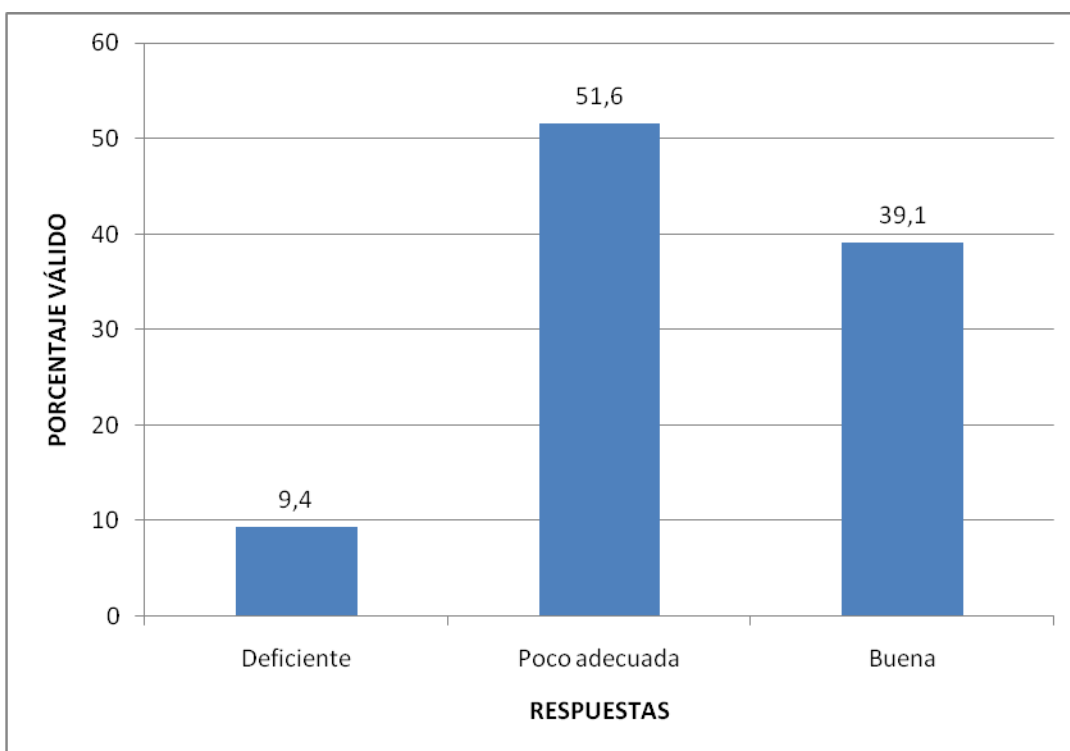
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	9	14,1	14,1	14,1
	Poco adecuada	36	56,3	56,3	70,3
	Buena	18	28,1	28,1	98,4
	Muy buena	1	1,6	1,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 16f. Museos y centros de interpretación: calidad y adecuación del material didáctico

Se observa una tendencia en las respuestas hacia los valores centrales, no existiendo un amplio consenso sobre la adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno. Existe no obstante, una tendencia a considerar poco adecuada la calidad del material didáctico ya que un 60,9% de la muestra la considera poco adecuada (51,6%) o deficiente (9,4%).

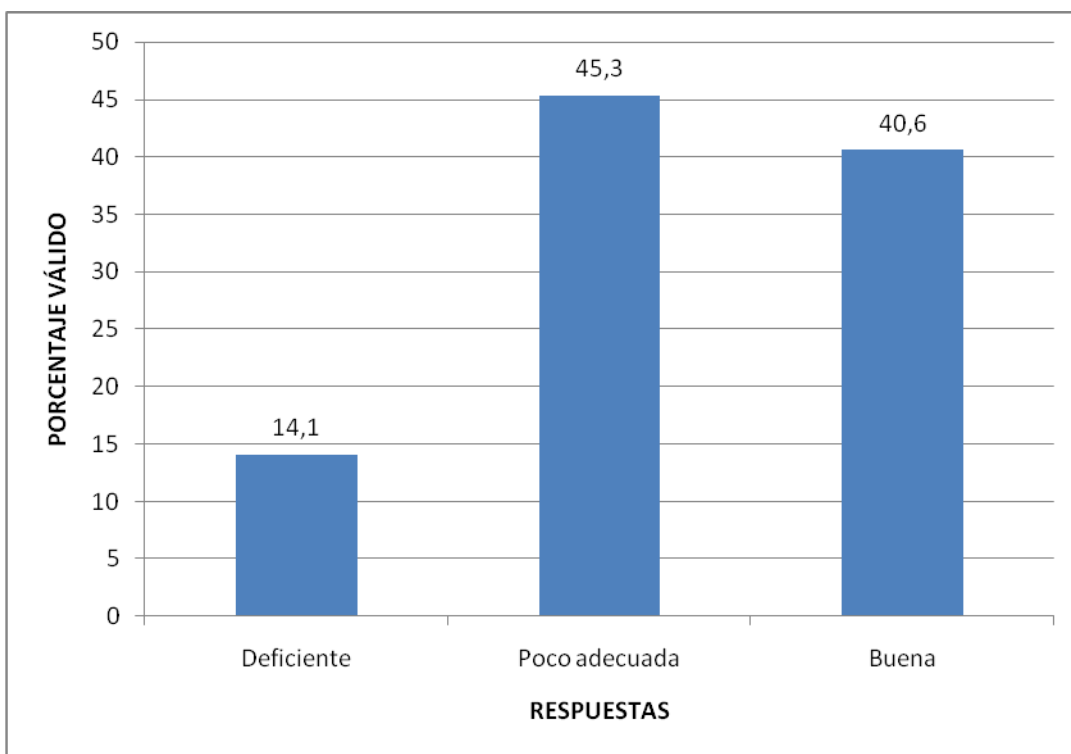
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	6	9,4	9,4	9,4
	Poco adecuada	33	51,6	51,6	60,9
	Buena	25	39,1	39,1	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 16g. Museos y centros de interpretación: adecuación de rutas geológicas

Existe una ligera tendencia en la muestra a considerar las rutas geológicas inadecuadas. No existe un acuerdo unánime sobre la adecuación de las rutas geológicas, considerándolas deficiente o poco adecuada el 59,4% de la muestra, mientras que el 40,6% restante, la considera buena. Existe un cierto grado de dicotomía, al decantarse la muestra mayoritariamente entre los valores poco adecuada (45,3%) y buena (40,6%).

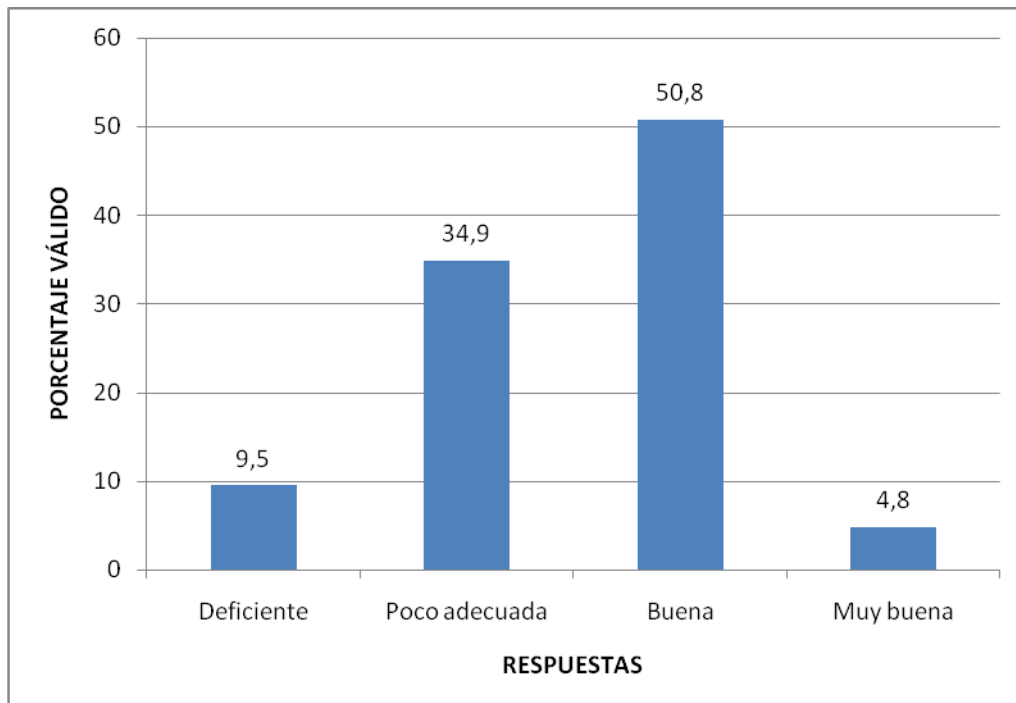
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	9	14,1	14,1	14,1
	Poco adecuada	29	45,3	45,3	59,4
	Buena	26	40,6	40,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 16h. Museos y centros de interpretación: adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías

No existe acuerdo unánime acerca de la adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías. Un 44,4% de la muestra la considera deficiente o poco adecuada, mientras que un 53,6% de la muestra la considera buena o muy buena. Pese a que la muestra se ha decantado ligeramente por el valor buena (50,8%), no se puede hablar de consenso respecto a la cuestión abordada en este ítem.

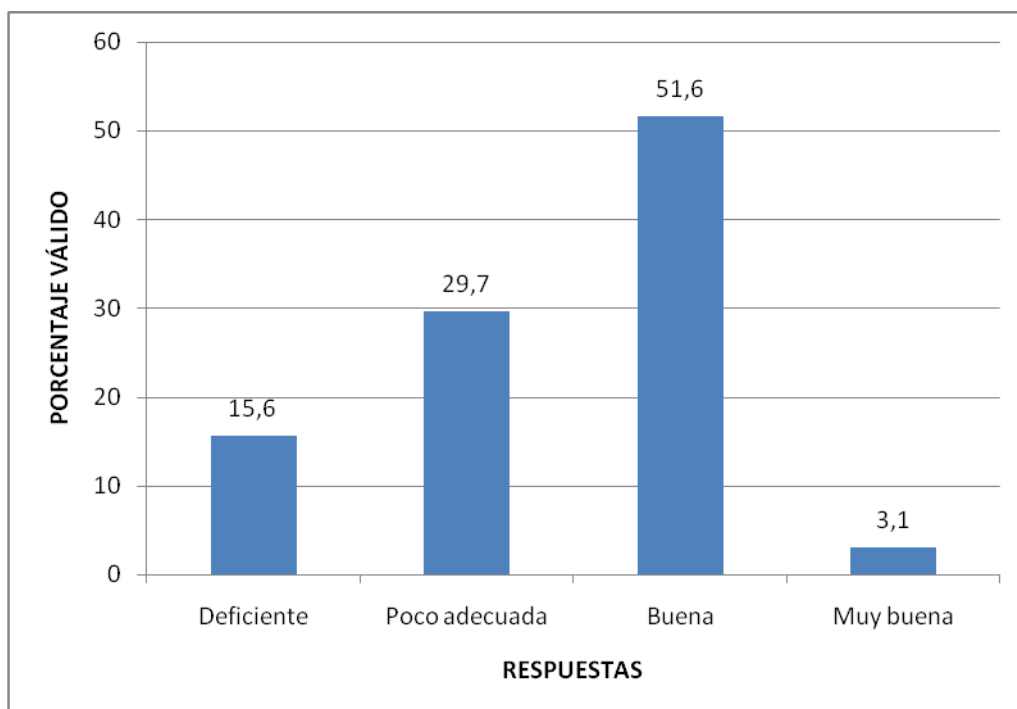
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	6	9,4	9,5	9,5
	Poco adecuada	22	34,4	34,9	44,4
	Buena	32	50,0	50,8	95,2
	Muy buena	3	4,7	4,8	100,0
	Total	63	98,4	100,0	
Perdidos	NS/NC	1	1,6		
Total		64	100,0		



ÍTEM 16i. Museos y centros de interpretación: exposición de muestras geológicas o paleontológicas

Si bien el 51,6 % de la muestra la considera buena, no existe consenso sobre la adecuación de la exposición de muestras geológicas y paleontológicas en muesos y centros de interpretación. La considera deficiente o poco adecuada el 45,3% de la muestra, mientras que por el contrario, el 54,7% restante, la considera buena o muy buena.

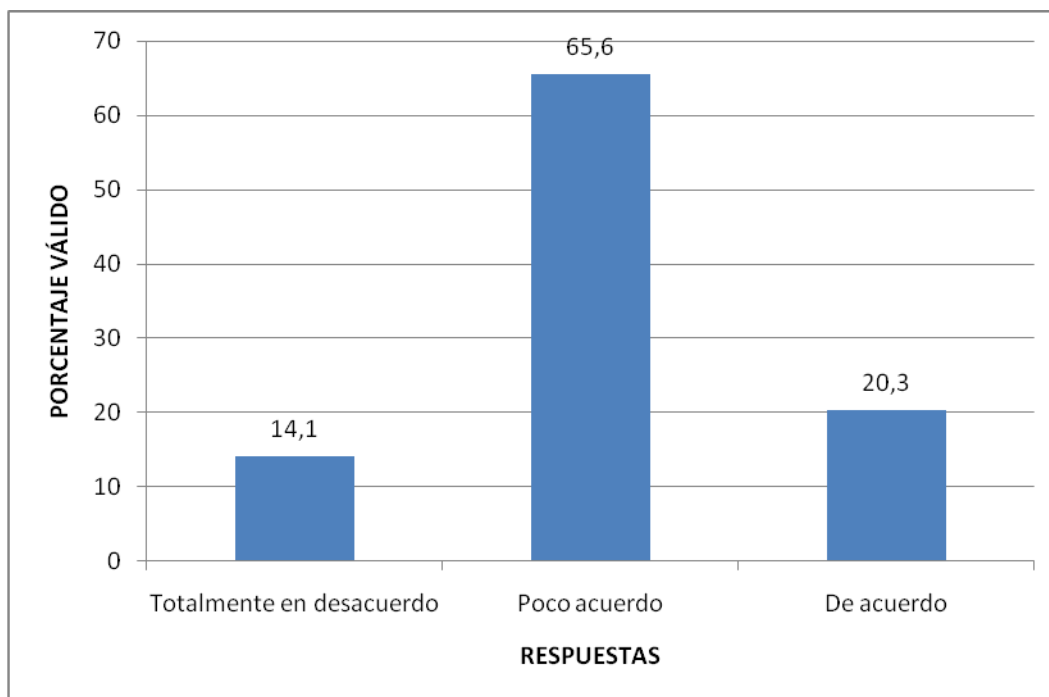
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	10	15,6	15,6	15,6
	Poco adecuada	19	29,7	29,7	45,3
	Buena	33	51,6	51,6	96,9
	Muy buena	2	3,1	3,1	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 17a. La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales

La mayoría de la muestra (65,6%) expresa poco acuerdo en la utilización amplia y adecuada del patrimonio geológico de la provincia en los museos y centros de interpretación con los que cuenta la provincia de Ciudad Real.

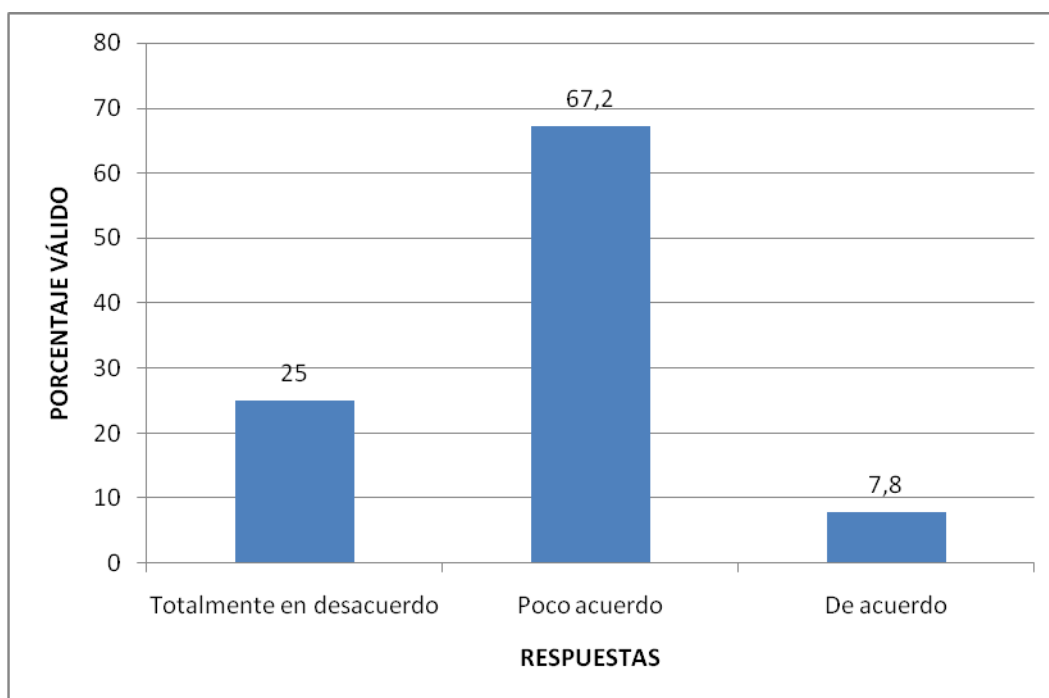
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	9	14,1	14,1	14,1
	Poco acuerdo	42	65,6	65,6	79,7
	De acuerdo	13	20,3	20,3	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 17b. Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico

Existe unanimidad en el profesorado que compone la muestra en considerar que el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real no se aprovecha convenientemente como recurso didáctico. Un 67,2% del profesorado expresa poco acuerdo en que se aproveche convenientemente como recurso didáctico el patrimonio geológico provincial, mientras que un 25% está totalmente en desacuerdo con la conveniencia del aprovechamiento que se viene realizando de este recurso en la actualidad.

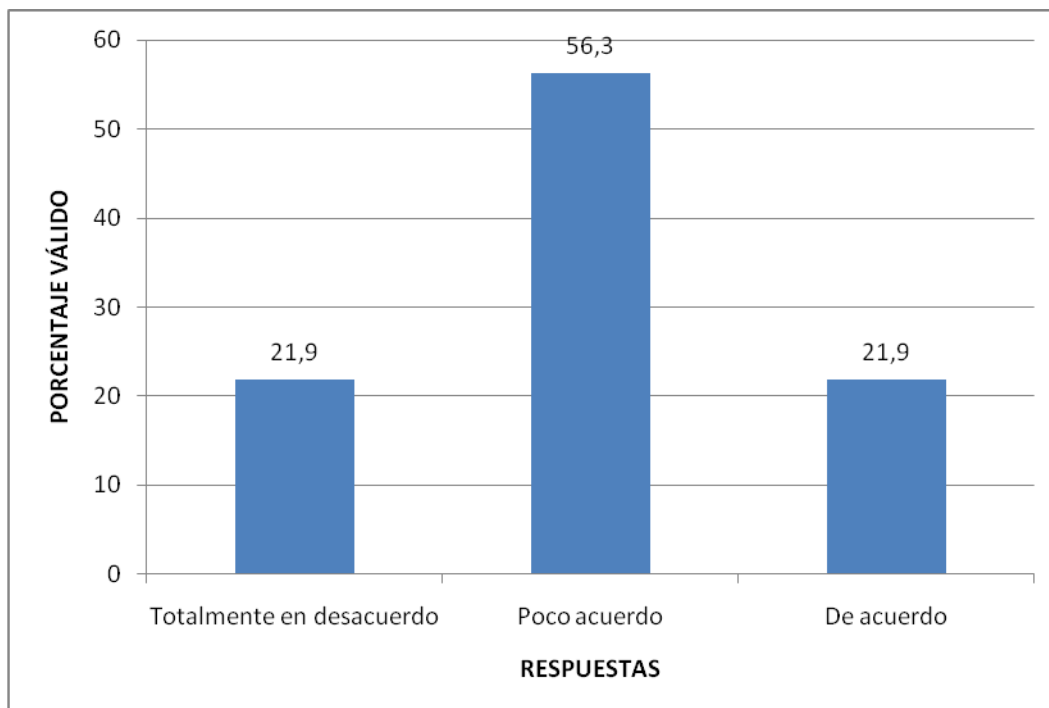
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	16	25,0	25,0	25,0
	Poco acuerdo	43	67,2	67,2	92,2
	De acuerdo	5	7,8	7,8	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 17c. La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tienen la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora

La mayoría del profesorado que conforma la muestra (56,3%) expresa una opinión de poco acuerdo respecto a que los contenidos geológicos tengan la misma relevancia que otros de índole diversa, como puedan ser la divulgación de la fauna y flora en la labor divulgativa desarrollada por museos y centros de interpretación provinciales. Un 21,9% se muestra totalmente en desacuerdo. Se puede concluir que un 78,1% de la muestra está en desacuerdo respecto a la cuestión planteada en este ítem.

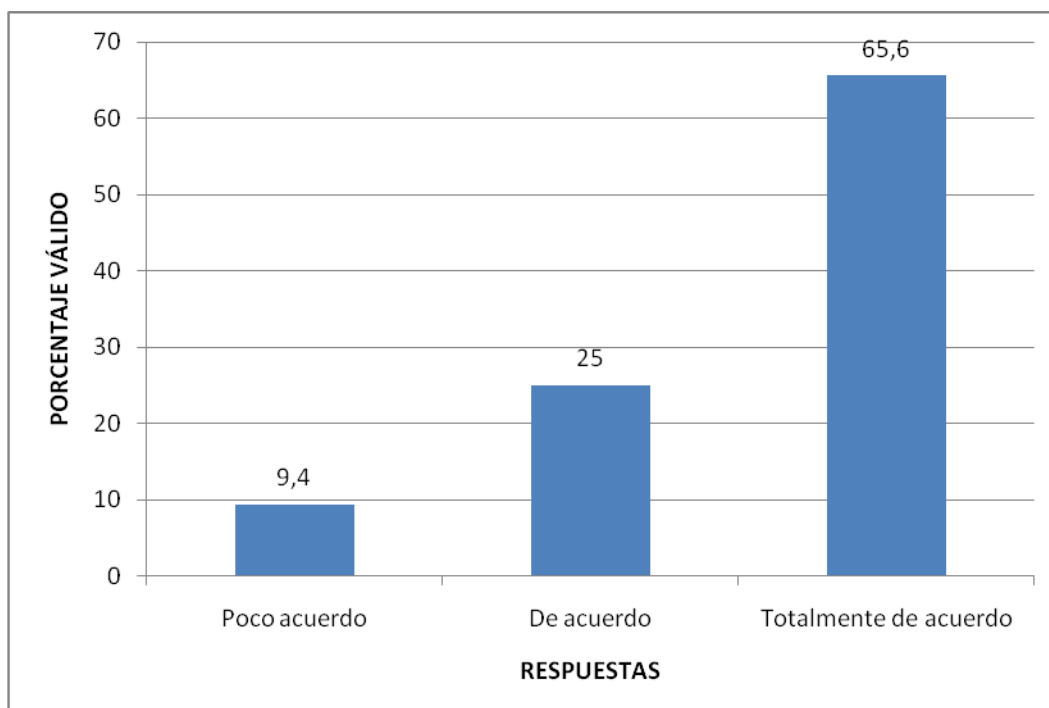
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente en desacuerdo	14	21,9	21,9	21,9
	Poco acuerdo	36	56,3	56,3	78,1
	De acuerdo	14	21,9	21,9	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



ÍTEM 17d. Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos

La mayoría del profesorado que conforma la muestra expresa en su opinión la necesidad de crear nuevos centros de interpretación en comarcas que carecen de ellos en la actualidad y que poseen un amplio patrimonio geológico. Un 65,6% de la muestra se muestra totalmente de acuerdo con esta afirmación y un 25% se muestra de acuerdo con la necesidad de creación de estos nuevos recursos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poco acuerdo	6	9,4	9,4	9,4
	De acuerdo	16	25,0	25,0	34,4
	Totalmente de acuerdo	42	65,6	65,6	100,0
	Total	64	100,0	100,0	



En la siguiente tabla se adjuntan los estadísticos descriptivos de las variables (media y desviación típica), agrupados en los distintos ámbitos que componen el cuestionario.

Estadísticos de los elementos

Ítem	Media	Desviación típica	N
DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
Ubicación del centro	1,75	,895	60
Nivel socioeconómico y cultural de la zona en la que se ubica el centro	2,63	,520	60
Naturaleza jurídica del centro	1,55	,891	60
Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología	1,87	,724	60
Edad media del profesorado del departamento de Biología y Geología	2,45	,565	60
¿Existen miembros del departamento con la titulación en Ciencias Geológicas?	1,87	,343	60
FORMACIÓN DEL PROFESORADO			
Cursos de formación desarrollados en CEPs	2,68	,911	60
Cursos de formación desarrollados por la Universidad	2,80	,840	60
Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	2,62	,958	60
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	2,48	,892	60
Grupos de trabajo	2,55	,872	60
Foros de discusión en la red	2,17	,827	60
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...).	3,08	,743	60
Material publicado en Internet	3,00	,759	60

Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,45	,502	60
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	2,08	,497	60
Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,83	,587	60
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	2,20	,514	60
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	2,18	,651	60
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	2,18	,567	60
FORMACIÓN DEL ALUMNADO			
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	1,88	,715	60
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	2,25	,628	60
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	2,22	,640	60
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	1,85	,659	60
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	2,05	,699	60

Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	1,83	,526	60
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	2,62	,739	60
Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	2,88	,666	60
Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	2,25	,795	60
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	3,33	,629	60
VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA EN EL ÁMBITO DE LA GEOLOGÍA PROVINCIAL DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN			
Estado de las instalaciones	2,70	,646	60
Oferta de actividades con contenidos geológicos	2,03	,736	60
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno	2,23	,745	60
Selección de contenidos para la realización de actividades	2,25	,654	60
Carácter práctico de las actividades desarrolladas	2,18	,676	60
Calidad y adecuación del material didáctico	2,32	,624	60

Adecuación de rutas geológicas	2,30	,671	60
Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	2,52	,725	60
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	2,38	,804	60
La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	2,07	,607	60
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	1,82	,567	60
La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	2,00	,664	60
Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	3,53	,676	60

2. ANÁLISIS DE CONTINGENCIA

Estimamos necesario analizar las distintas variables que componen los ámbitos de nuestro cuestionario en función de la naturaleza jurídica del centro a fin de detectar la existencia de posibles diferencias, estadísticamente significativas.

Las pruebas aplicadas han sido el Chi-cuadrado (Pearson) junto con sus respectivos grados de libertad (gl.) y significatividad asintótica.

Se ha trabajado con un nivel de confianza del 95% (por lo que α es 0,005).

En cada una de las tablas aparecen representadas las distintas variables en función de la variable “naturaleza jurídica del centro”.

Tabla resumen del análisis de contingencia

ÍTEM	VALOR DE LA CHI CUADRADO DE PEARSON	SIGNIFICATIVIDAD ASINTÓTICA
DATOS DE IDENTIFICACIÓN/ NATURALEZA DEL CENTRO/ COMPOSICIÓN DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA.		
Ubicación del centro	3,319	0,506
Nivel socioeconómico y cultural de la zona en la que se ubica el centro	3,067	0,547
Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología	33,925	0**
Edad media del profesorado del departamento de Biología y Geología	1,585	0,811
¿Existen miembros del departamento con la titulación en Ciencias Geológicas?	0,164	0,921

FORMACIÓN DEL PROFESORADO		
Cursos de formación desarrollados en CEPs	4,218	0,647
Cursos de formación desarrollados por la Universidad	1,472	0,961
Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	7,978	0,240
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	11,528	0,073
Grupos de trabajo	7,613	0,268
Foros de discusión en la red	6,490	0,371
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)	3,728	0,713
Material publicado en Internet	2,535	0,865
Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,712	0,425
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	0,816	0,936
Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,430	0,839
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	4,492	0,343
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	4,179	0,625
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	5,085	0,533
FORMACIÓN DEL ALUMNADO:		
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	3,177	0,529
El alumno muestra interés por el conocimiento	1,200	0,977

de su entorno físico inmediato		
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	2,545	0,637
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	3,213	0,523
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	2,772	0,837
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	2,094	0,911
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	5,447	0,488
Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	8,957	0,062
Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	18,012	0,006**
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	5,333	0,502
VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN.		
Estado de las instalaciones	1,408	0,965
Oferta de actividades con contenidos geológicos	5,549	0,235
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel	3,831	0,700

curricular del alumno		
Selección de contenidos para la realización de actividades	2,635	0,853
Carácter práctico de las actividades desarrolladas	4,426	0,619
Calidad y adecuación del material didáctico	4,081	0,395
Adecuación de rutas geológicas	1,608	0,807
Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	3,985	0,679
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	4,614	0,594
La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	8,260	0,083
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	3,205	0,524
La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	3,753	0,440
Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	3,187	0,527

2.1. ANÁLISIS DE VARIABLES CATEGÓRICAS: TABLAS DE CONTINGENCIA

La mayoría de las variables que han sido sometidas a análisis en función de la variable “Naturaleza jurídica del centro” no presentan diferencias estadísticamente significativas atendiendo a la prueba Chi-Cuadrado con la excepción de las siguientes:

- Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología (Ámbito: Datos de identificación).
- Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico (Ámbito: Formación del Alumnado).

Las variables de los ámbitos *Formación del profesorado* y *Valoración de la labor didáctica en el ámbito de la geología provincial desarrollada por museos y centros de interpretación* no han generado diferencias estadísticamente significativas, al ser analizadas en función de la naturaleza jurídica del centro.

A continuación describiremos los resultados, consecuencia del cruce de las distintas variables que componen los ámbitos de nuestro cuestionario con la variable *Naturaleza jurídica del centro* en los que se han obtenido diferencias estadísticamente significativas, así como presentaremos sus respectivas tablas de contingencia.

Naturaleza jurídica del Centro * Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología

Tabla de contingencia

Recuento		Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología				Total
		1-2	3-4	5-6	más de 6	
Naturaleza jurídica del centro	Centro público	5	30	10	1	46
	Centro privado	1	0	0	0	1
	Centro concertado	14	2	0	1	17
Total		20	32	10	2	64

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,925(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	36,196	6	,000
Asociación lineal por lineal	15,920	1	,000
N de casos válidos	64		

a. 7 casillas (58,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.

Existen diferencias estadísticamente significativas al analizar la variable número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología en función de la naturaleza jurídica del centro. Se aprecia que los centros privados y concertados cuentan con una plantilla de profesorado integrando el departamento de Biología y Geología mucho menor que los centros públicos. Así, catorce de los dieciocho centros privados y concertados existentes en la provincia de Ciudad Real tienen un departamento de Biología y Geología integrado por tan sólo uno o dos miembros. Por el contrario, la mayoría de las frecuencias en los centros públicos están comprendidas en el valor 3-4 profesores. Así, treinta de los cuarenta y seis centros públicos existentes en la provincia de Ciudad Real que han participado en la investigación, cuentan con una plantilla comprendida por tres o cuatro profesores y diez de ellos poseen departamentos integrados por cinco o seis profesores.

Naturaleza jurídica del Centro * Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico

Tabla de contingencia

Recuento		Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico				Total
		Nunca	Algunas veces	Muchas veces	Siempre	
Naturaleza jurídica del centro	Centro público	3	24	16	3	46
	Centro privado	0	0	1	0	1
	Centro concertado	7	9	0	1	17
Total		10	33	17	4	64

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,012(a)	6	,006
Razón de verosimilitudes	20,778	6	,002
Asociación lineal por lineal	9,471	1	,002
N de casos válidos	64		

a. 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,06.

Existen diferencias estadísticamente significativas en la contemplación en la programación de actividades prácticas utilizando la geología provincial como recurso didáctico en función de la naturaleza jurídica del centro. La contemplación en la programación de la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el patrimonio geológico provincial es menor en los centros concertados que en los centros públicos y privados. Así, esta variable está distribuida en los centros públicos de forma relativamente homogénea en torno a los valores centrales (*Algunas veces 52,17%* y *Muchas veces 34,78%*), mientras que en los centros concertados la mayoría de las frecuencias se encuentran distribuidas entre los valores *Nunca* y *Algunas veces (94,11%)*.

3. ANÁLISIS CORRELACIONAL

Estimamos oportuno realizar un análisis correlacional para analizar el grado de relación existente entre la variable “número de profesores que componen los centros educativos” y las variables integrantes del ámbito “formación del alumnado”. No encontramos en ningún caso un alto grado de relación entre las variables.

Correlaciones

	Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología	El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son	Se contemplan en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a	Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	Se contemplan en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social
--	--	---	--	---	--	--	--	---	--	--	--

								suficientes y adecuadas	escala global			
Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	,066	-,116	,240	,160	,126	,182	,101	,234	,089	,104
			,604	,360	,056	,207	,321	,149	,429	,062	,486	,415
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,066	1	,280(*)	,138	,064	-,408(**)	,016	,210	,145	-,061	,068
		,604		,025	,277	,616	,001	,902	,096	,254	,634	,595
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	-,116	,280(*)	1	,097	-,109	-,096	,095	,209	,257(*)	,173	,104
		,360	,025		,443	,392	,449	,457	,098	,041	,172	,414
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,240	,138	,097	1	-,071	,046	,095	-,031	,063	-,174	,064
		,056	,277	,443		,577	,717	,457	,808	,618	,169	,615
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64

con el medioambiente												
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	Correlación de Pearson	,160	,064	-,109	-,071	1	,014	,141	,241	,260(*)	,064	-,029
	Sig. (bilateral)	,207	,616	,392	,577		,910	,268	,055	,038	,617	,819
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	Correlación de Pearson	,126	-,408(**)	-,096	,046	,014	1	,530(**)	-,024	,152	,066	-,111
	Sig. (bilateral)	,321	,001	,449	,717	,910		,000	,849	,230	,605	,381
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los	Correlación de Pearson	,182	,016	,095	,095	,141	,530(**)	1	,190	,209	-,110	-,015
	Sig. (bilateral)	,149	,902	,457	,457	,268	,000		,132	,098	,388	,904
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64

alumnos son suficientes y adecuadas												
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	Correlación de Pearson	,101	,210	,209	-,031	,241	-,024	,190	1	,647(**)	,333(**)	,394(**)
	Sig. (bilateral)	,429	,096	,098	,808	,055	,849	,132		,000	,007	,001
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	Correlación de Pearson	,234	,145	,257(*)	,063	,260(*)	,152	,209	,647(**)	1	,300(*)	,531(**)
	Sig. (bilateral)	,062	,254	,041	,618	,038	,230	,098	,000		,016	,000
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de	Correlación de Pearson	,089	-,061	,173	-,174	,064	,066	-,110	,333(**)	,300(*)	1	,147
	Sig. (bilateral)	,486	,634	,172	,169	,617	,605	,388	,007	,016		,245
	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64

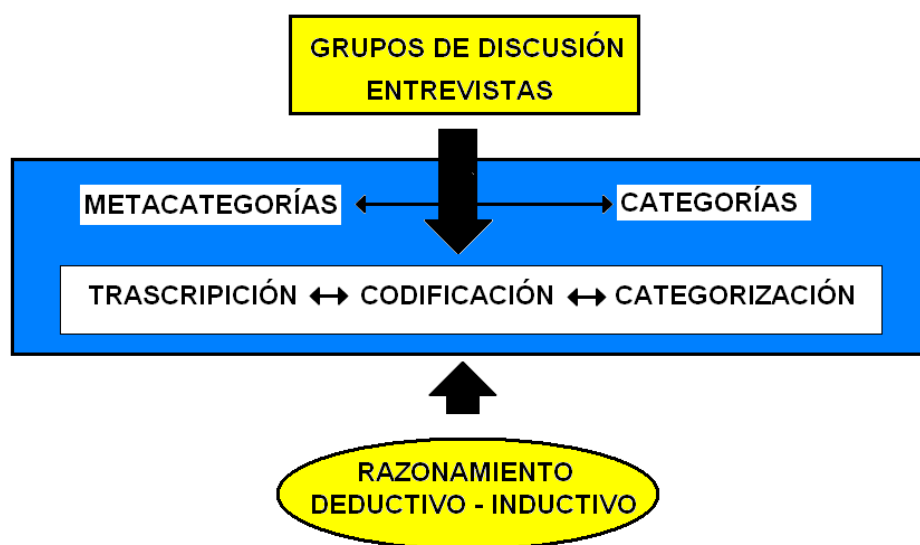
actividades práctias utilizando como recurso el entorno geológico													
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,104 ,415 64	,068 ,595 64	,104 ,414 64	,064 ,615 64	-,029 ,819 64	-,111 ,381 64	-,015 ,904 64	,394(**) ,001 64	,531(**) ,000 64	,147 ,245 64	1 64	

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

II. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS CUALITATIVOS

El proceso de análisis en la interpretación de las entrevistas y de los grupos de discusión se ha realizado mediante el siguiente esquema, anteriormente descrito en el procedimiento de trabajo. La información transcrita se ha categorizado de forma manual en base a metacategorías y categorías que abordan los objetivos de nuestra investigación.



1. ENTREVISTAS

El análisis de las entrevistas queda recogido en la siguiente tabla-esquema donde se representan todas las metacategorías y categorías en que hemos dividido nuestra investigación. Se recoge, de esta manera, especialmente en las últimas cuatro metacategorías, la información relevante referida a los objetivos de nuestra investigación.

METACATEGORÍA	PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL			
CATEGORÍA	ENTREVISTA I	ENTREVISTA II	ENTREVISTA III	ENTREVISTA IV
Formación académica.	Licenciada en Ciencias Geológicas. Catedrática de Ciencias Naturales.	Licenciada en Ciencias Biológicas.	Licenciado en Farmacia.	Licenciado en Ciencias Químicas.
Experiencia profesional.	Tres décadas impartiendo clase en diversos institutos de Educación Secundaria.	Menos de un año como profesora de Biología y Geología.	Diez años de experiencia laboral como profesor de Enseñanza Secundaria.	Veinticuatro años de experiencia docente. Profesor de Ciencias de la Naturaleza.
Formación relativa al conocimiento del medio físico y patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	Ha realizado cursos de formación relativos al conocimiento de la Geología y la Geografía Física de la provincia de Ciudad Real.	Ha visitado distintos espacios naturales de la provincia tales como las Tablas de Daimiel y las Lagunas de Ruidera. No ha realizado cursos de formación específicos sobre el aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso	Ha visitado distintos espacios naturales de la provincia tales como el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, el Parque Nacional de Cabañeros y las Lagunas de Ruidera. No ha realizado cursos de formación específicos sobre el aprovechamiento del patrimonio geológico	Amplio conocedor de numerosos espacios naturales de la provincia de Ciudad Real Ha realizado numerosas actividades de formación del profesorado en el ámbito de conocimiento del medio físico y Geología de la provincia de Ciudad Real.

		educativo.	de la provincia de Ciudad Real como recurso educativo.	
--	--	------------	--	--

METACATEGORÍA	PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS UTILIZANDO EL MEDIO FÍSICO Y LA GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO			
CATEGORÍA	ENTREVISTA I	ENTREVISTA II	ENTREVISTA III	ENTREVISTA IV
Realización de actividades prácticas (excursiones, prácticas de campo, visitas a museos o centros de interpretación).	Sí, hasta hace algunos años. Influye en el abandono de dicha actividad la desprotección legal que tienen los profesores de Enseñanza Secundaria ante cualquier incidente que pudiera tener lugar durante el transcurso de la actividad.	No, debido a su corta trayectoria como docente. Tiene pensado proyectar una excursión a las Minas de Almadén y otra salida o práctica de campo al Parque Nacional de Cabañeros.	Visita a los centros de interpretación Casa Palillos (Parque Nacional de Cabañeros), centro de interpretación del “Agua” en Daimiel, centro de interpretación de las Tablas de Daimiel, centro de interpretación de Las Lagunas de Ruidera y Museo Provincial de	Visitas y excursiones con alumnos, fundamentalmente a la comarca volcánica del Campo de Calatrava y al sector geográfico del Alto Guadiana. Realización de actividades prácticas en laboratorio referentes al medio físico

			Ciudad Real.	provincial.
Destinatarios.	Alumnos de primero y segundo de Bachillerato.	De cara a su realización se requeriría preferentemente a alumnos de Bachillerato.	Alumnos de cuarto de la ESO y primero de Bachillerato.	Alumnos de primero y de segundo de la ESO.
Utilización de subvenciones públicas sufragar los gastos derivadas de las mismas.	Ocasionalmente.	Desconocimiento de las mismas.	Sí, se acoge al programa “Conocer tu región” subvencionado por la Consejería de Educación y Ciencia de Castilla La Mancha.	Se ha acogido a dichas ayudas en numerosas ocasiones.
Sectores geográficos visitados con alumnos.	Preferentemente el Campo de Calatrava, por ser el sector geográfico más cercano al centro de enseñanza donde ha desarrollado su actividad.	Ninguno.	Lagunas de Ruidera, Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, Parque Nacional de Cabañeros.	Preferentemente al sector geográfico del Alto Guadiana; también, se ha visitado el Campo de Calatrava, Campo de Montiel y Valle de Alcudia.
Contenidos relacionados con el conocimiento del medio físico y de la Geología de la provincia de Ciudad Real.	Elementos estructurales (pliegues, fallas, discordancias). Análisis de los procesos geológicos externos (procesos kársticos,	Ninguno.	Estratigrafía. Tectónica. Procesos geológicos externos.	Estratigrafía. Tectónica. Vulcanismo. Procesos geológicos

	<p>modelado fluvial).</p> <p>Análisis paleontológico de fósiles.</p> <p>Análisis y estudio del vulcanismo calatravo.</p> <p>Análisis y observación de minerales (propiedades físicas y cristalinas).</p>		Petrografía y mineralogía.	externos.
--	--	--	----------------------------	-----------

METACATEGORÍA	FORMACIÓN DEL PROFESORADO			
CATEGORÍA	ENTREVISTA I	ENTREVISTA II	ENTREVISTA III	ENTREVISTA IV
Oferta de cursos y actividades de formación.	Escasa, pero en algunos casos de excelente calidad. Se valora positivamente la iniciativa tomada por el departamento de Geografía Física de la Facultad de	Escasa y poco divulgada.	Muy escasa.	Escasa y de baja calidad.

	<p>Geografía del Campus de Ciudad Real mediante la cual se impartieron cursos de formación cuyo objeto de estudio eran los volcanes del Campo de Calatrava.</p> <p>Necesidad de ampliar la oferta de cursos de formación del profesorado.</p>			
Recursos y materiales didácticos.	<p>Escasos o escasamente conocidos debido posiblemente a una inadecuada divulgación de los mismos.</p> <p>Se valora muy positivamente la iniciativa tomada por distintos profesores que han “colgado en la red” distintos materiales curriculares, algunos de ellos de buena calidad.</p>	<p>Escasean los materiales didácticos.</p> <p>No se encuentran materiales específicos en Internet con una calidad aceptable.</p>	<p>Escasean los materiales didácticos que puedan ser aplicables en el aula, si bien existen suficientes publicaciones relativas al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real.</p>	<p>Escasean los materiales didácticos.</p> <p>Internet constituye una de las fuentes principales para adquirir buena parte de esos materiales.</p>

METACATEGORÍA	FORMACIÓN DEL ALUMNADO			
CATEGORÍA	ENTREVISTA I	ENTREVISTA II	ENTREVISTA III	ENTREVISTA IV
Conocimiento de la disciplina de Geología.	En general, les suele gustar la disciplina. En el centro se les motiva bastante para que les guste (debido en parte a que hay dos geólogos impartiendo clase).	No tienen grandes conocimientos. Se orienta más la materia de Biología y Geología hacia la Biología.	Bajo grado de conocimiento, pues se orienta más la materia de Biología y Geología hacia la Biología.	Bastante bajo en general.
Conocimiento del alumnado de su entorno físico y de la geología provincial.	Variable. Algunos alumnos se interesan por el conocimiento de los aspectos más relevantes de la Geología de su localidad, mientras que otros no.	Escaso. Algunos alumnos tienen constancia de la existencia de las minas de Almadén y de la presencia de volcanes en el Campo de Calatrava. En general el alumnado no conoce su entorno físico inmediato.	Desconocimiento del alumnado de los aspectos más relevantes de su entorno físico.	Escaso, muy bajo.
Materiales didácticos para la formación del alumnado.	Muy escasos.	Muy escasos. No se encuentra material que pueda ser aplicable en el aula con contenidos referentes a la geología	Muy escasos. Escasean los dirigidos al alumnado. Una excepción serían los materiales didácticos desarrollados por el Museo	Muy escasos.

		provincial.	Provincial de Ciudad Real	
Oferta de rutas y actividades didácticas.	Escasas y poco divulgadas.	Muy escasa.	Escasas.	Escasas. En años anteriores la oferta era prácticamente nula.
Actuaciones realizadas para fomentar en el alumnado el conocimiento de su entorno físico.	Contextualización de los contenidos de la materia con ejemplos geográficamente cercanos al alumno. Se pretende crear unas habilidades mínimas en el alumno que le permitan ser en cierta medida un “turista geológico”.	De momento ninguna (debido a su corta trayectoria como docente).	Planificación de actividades y excursiones tomando como referencia los ecosistemas más representativos de su entorno. (Visita al paraje cuarcítico de Peñalba, próximo al entorno del centro de trabajo).	Planificación de prácticas de laboratorio y prácticas de campo.

METACATEGORÍA	VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN			
CATEGORÍA	ENTREVISTA I	ENTREVISTA II	ENTREVISTA III	ENTREVISTA IV
Valoración general de la labor de estos centros.	Cierto desconocimiento, debido al carácter individualista de muchos profesores que planifican ellos mismos sus propias excursiones, eligiendo los afloramientos a su criterio más oportunos, desde el punto de vista didáctico.	En cierto modo buena, aunque prima la divulgación de la Biología del entorno sobre la Geología.	Buena, aunque se realizan pocos esfuerzos por divulgar el patrimonio geológico de la provincia con excepción del Museo Provincial de Ciudad Real. Prima la divulgación de la Biología del entorno sobre la Geología.	Susceptible de ser mejorada en el plano didáctico. La formación de los monitores es fundamental para la labor didáctica de estos centros. Se debería de fomentar su formación.
Planificación de actividades y adecuación didáctica de las mismas.	Cierto grado de desconocimiento, posiblemente debido a su escasa divulgación en los centros.	En general buena a nivel de divulgación de la Biología del ecosistema del entorno.	Se adecúa al nivel curricular de los alumnos.	Deberían ser mejoradas.
Adecuación y representatividad de las muestras expuestas.	En general, buena, tomando como referencia el Museo Provincial de Ciudad Real.	En general, buena.	En general, buena.	Pocas y en algunos casos deficientes.
Planificación de rutas	Escasez de las mismas o	Se valora positivamente	Deberían planificarse	Se deberían aprovechar

didácticas.	inadecuada divulgación de este tipo de actividades.	las rutas con contenidos geológicos, planificadas en los distintos centros de interpretación del Parque Nacional de Cabañeros.	didácticamente rutas con contenidos geológicos y medioambientales, dada la escasez de las mismas.	todas las posibilidades que ofrece el entorno en su diseño.
Aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	Se le considera escasamente aprovechado.	No se aprovecha. Sería conveniente formar al profesorado en este campo del saber cómo actuación previa a su aprovechamiento como recurso didáctico en el aula.	No se aprovecha en absoluto.	No se aprovecha todo lo que se debiera.
Necesidad de crear nuevos museos o centros de interpretación.	Opinión generalizada de dicha necesidad. Cierta reparo a su creación de cara a ser utilizados en la Educación Secundaria, ya que posiblemente tendrían un marcado carácter local y escasamente didáctico. Se valora, no obstante, positivamente ciertas	Necesidad de crear nuevos centros de interpretación y de aprovechar los existentes para la divulgación del patrimonio geológico provincial.	Necesidad de crear nuevos centros de interpretación en distintas zonas y comarcas de la provincia. Sería necesaria la creación de un centro de interpretación para divulgar el vulcanismo del Campo de Calatrava.	Necesidad de crear más y contando con monitores especializados capaces de formar al alumnado y al profesorado.

	<p>iniciativas a nivel local como la creación de un museo de Ciencias Naturales en el Viso del Marqués, donde existen distintas muestras geológicas de interés didáctico.</p> <p>Temor fundado a la desprotección legal del profesorado ante los incidentes que pudiera ocasionar el alumnado durante dicha visita</p>			

METACATEGORÍA	PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL			
CATEGORÍA	ENTREVISTA V	ENTREVISTA VI	ENTREVISTA VII	ENTREVISTA VIII
Formación académica.	Licenciado en Ciencias Geológicas.	Licenciada en Ciencias Biológicas.	Diplomado en Magisterio.	Licenciada en Ciencias Biológicas.
Experiencia profesional.	Treinta y un cursos de experiencia profesional como profesor de Enseñanza Secundaria.	Diez años de experiencia laboral como profesora de Enseñanza Secundaria.	Veintitrés años de experiencia docente, catorce de ellos como profesor de Enseñanza Secundaria impartiendo el primer ciclo de la ESO	Siete años de experiencia docente como profesora de Enseñanza Secundaria.
Formación relativa al conocimiento del medio físico y patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	Ha impartido cursos referentes al análisis e interpretación de cortes y mapas geológicos, así como un curso referente a la planificación de una ruta geológica por la provincia de Ciudad Real. Dilatada experiencia como geólogo, habiendo realizado estudios de postgrado sobre los “Montes de Toledo”.	Diez años de experiencia laboral como monitora en el centro de interpretación del Valle de los Perales en la localidad de Viso del Marqués.	No ha realizado cursos de formación específicos al aprovechamiento didáctico de la Geología de la provincia de Ciudad Real.	No ha realizado cursos de formación específicos al aprovechamiento didáctico de la Geología de la provincia de Ciudad Real.

METACATEGORÍA	PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS UTILIZANDO EL MEDIO FÍSICO Y LA GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO			
CATEGORÍA	ENTREVISTA V	ENTREVISTA VI	ENTREVISTA VII	ENTREVISTA VIII
Realización de actividades prácticas (excursiones, prácticas de campo, visitas a museos o centros de interpretación).	Realización de rutas geológicas fundamentalmente en el Campo de Calatrava y Montes de Toledo.	Realización de prácticas de campo y visitas a museos de distintas provincias castellano-manchegas.	Ha realizado con anterioridad numerosas excursiones y salidas de campo por distintos parajes de la provincia.	Realizó en una ocasión una ruta geológica por el Campo de Calatrava.
Destinatarios.	Alumnos de Bachillerato y cuarto de la ESO.	Alumnos de ESO.	Alumnos del primer ciclo de la ESO.	Alumnos de cuarto de la ESO y Bachillerato.
Utilización de subvenciones públicas sufragar los gastos derivadas de las mismas.	En numerosas ocasiones.	En numerosas ocasiones.	En numerosas ocasiones.	Generalmente.
Sectores geográficos visitados.	Campo de Calatrava. Montes de Toledo. Centro de interpretación del Agua (Daimiel). Museo provincial de Ciudad Real.	Sierra Morena.	Parque Nacional de Cabañeros y los sectores mineros de Puertollano y Almadén entre otros.	Campo de Calatrava.

	Parque Nacional de Cabañeros (Sector de Navas de Estena). Lagunas de Ruidera.			
Contenidos relacionados con el conocimiento del medio físico y de la Geología de la provincia de Ciudad Real.	Tectónica. Vulcanismo. Paleontología. Hidrología. Mineralogía.	Minería. Paleontología. Erosión.	Minería. Geología ambiental.	Vulcanismo. Petrografía.

METACATEGORÍA	FORMACIÓN DEL PROFESORADO			
CATEGORÍA	ENTREVISTA V	ENTREVISTA VI	ENTREVISTA VII	ENTREVISTA VIII
Oferta de cursos y actividades de formación	Escasos y poco divulgados.	Escasos y poco divulgados.	Escasamente divulgados.	Escasos y poco divulgados.
Recursos y materiales, didácticos.	Existen materiales en Internet, pero pocos específicos del uso de la geología provincial como recurso didáctico.	Existen materiales en Internet elaborados por profesores de Enseñanza Secundaria de otros centros de la provincia que el profesor debe de adaptar a las exigencias de su salida de campo.	Existen materiales que el profesor debe seleccionar y con ellos, elaborar sus unidades didácticas.	Muy escasos.

METACATEGORÍA	FORMACIÓN DEL ALUMNADO			
CATEGORÍA	ENTREVISTA V	ENTREVISTA VI	ENTREVISTA VII	ENTREVISTA VIII
Conocimiento de la disciplina de Geología.	Muy escaso. Se orienta más la materia de Biología y Geología hacia la Biología.	Escaso.	Reducido en los currículos, sobre todo en segundo de la ESO.	Muy escaso. Se orienta más la materia de Biología y Geología hacia la Biología.
Conocimiento del alumnado de su entorno físico y de la geología provincial.	Bajo, debido a que la Geología está perdiendo peso en los planes de estudio.	Conocen ciertas cosas pero sin profundidad.	Conocen parajes, pero no saben cómo se han originado ni cuál es su constitución geológica. El entorno físico inmediato es más conocido por los alumnos de zonas rurales (buena parte de su actividad se desenvuelve en él) que por los alumnos residentes en la capital de provincia o grandes ciudades.	Escaso debido a la pérdida de peso de la Geología en los currículos. El entorno físico inmediato es más conocido por los alumnos de zonas rurales (buena parte de su actividad se desenvuelve en él) que por los alumnos residentes en la capital de provincia o grandes ciudades.
Materiales didácticos para la formación del alumnado.	Existen algunos materiales, pero prefiere elaborar sus propios	Escasos y de baja calidad.	No existen muchos materiales que estén ya elaborados pensados para	Generalmente pocos, escasean.

	<p>materiales didácticos, así como diseñar su propio itinerario en las excursiones, seleccionando los afloramientos que considera de interés.</p>		<p>el alumnado.</p> <p>Los materiales se elaboran a partir de otros preexistentes, en su mayoría procedentes de Internet.</p> <p>La elaboración de dichos materiales didácticos la realiza el profesorado.</p>	
Oferta de rutas y actividades didácticas.	<p>Escasamente divulgado. Desconocimiento.</p>	<p>Escaso.</p> <p>Las rutas geológicas didácticas se han desarrollado fundamentalmente en la zona volcánica de Campo de Calatrava.</p>	<p>Existen excursiones muy provechosas por distintos entornos de la provincia de Ciudad Real, como es el caso de los Parques Mineros de Almadén y Puertollano.</p>	<p>Escasas.</p>
Actuaciones realizadas para fomentar en el alumnado el conocimiento de su entorno físico.	<p>Planificación de rutas didácticas y salidas al campo.</p> <p>Aprovechar los conceptos teóricos generales de clase</p>	<p>Planificación de rutas didácticas y salidas al campo.</p>	<p>A partir de los contenidos teóricos de la asignatura se ponen ejemplos locales de minerales, rocas, se analiza la zona volcánica</p>	<p>Escasas actuaciones en este sentido al no haber impartido nunca temario de Geología, debido a los niveles educativos en los</p>

	<p>para poner ejemplos locales de la geología provincial.</p>		<p>del Campo de Calatrava.</p> <p>Se planifican excursiones, aunque uno de los mayores hándicaps a superar para desarrollar estas actividades es el número de alumnos tan elevado que presentan algunos centros educativos.</p>	<p>que ha impartido clase.</p>
--	---	--	---	--------------------------------

METACATEGORÍA	VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN			
CATEGORÍA	ENTREVISTA V	ENTREVISTA VI	ENTREVISTA VII	ENTREVISTA VIII
<p>Valoración general de la labor de estos centros.</p>	<p>En general buena, pero no profundizan en los contenidos geológicos del sector.</p>	<p>Escasamente divulgada.</p> <p>No se suele profundizar en contenidos geológicos.</p> <p>Prima la divulgación de la Biología del entorno sobre la Geología.</p>	<p>En general, aceptable.</p> <p>Prima la divulgación de la Biología del entorno sobre la Geología.</p> <p>De cara a su aplicación didáctica con alumnos de primer ciclo de la ESO, deberían contar con paneles explicativos y medios audiovisuales más breves y concisos, con menos literatura.</p> <p>Por otro lado se debería incentivar la labor educativa del guía en el medio natural, en lugar de en el propio centro de trabajo.</p>	<p>En general, aceptable.</p> <p>Pero no se desarrollan contenidos de Geología en comparación con otras temáticas como la divulgación de la flora y la fauna.</p>

Planificación de actividades y adecuación didáctica de las mismas.	Se considera la formación de los monitores como básica. Se requiere especialización en contenidos geológicos.	En general, buena. Aunque en algunos centros no se realizan muchas actividades de Geología.	Se deberían organizar actividades en el propio medio natural que contarán con el apoyo de un cuadernillo adecuado didácticamente al nivel del alumno.	Escasean los materiales de Geología.
Adecuación y representatividad de las muestras expuestas.	Escasa representatividad de las muestras.	Muy pocos museos y centros de interpretación tienen estas colecciones.	Sería conveniente ver los especímenes y estructuras geológicas en la propia naturaleza más que en vitrinas.	Buena valoración para los escasos centros que las poseen, como en el caso de la Escuela de Ingeniería de Almadén.
Planificación de rutas didácticas.	Desconocimiento. Escasamente divulgadas.	Buena en el caso de las rutas por la zona volcánica del Campo de Calatrava. En otros sectores geográficos las rutas geológicas están poco desarrolladas.	Se debería primar la labor educativa del guía en la naturaleza mediante la creación de rutas didácticas.	Se desconoce su existencia.
Aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	Escasamente aprovechado.	Escasamente aprovechado.	Escasamente aprovechado.	Escasamente aprovechado.
Necesidad de crear nuevos	Es fundamental la labor de	Considera que siempre	Deberían crearse nuevos	Vienen siempre bien,

<p>museos o centros de interpretación.</p>	<p>los centros de interpretación. Se deberían crear más.</p> <p>Se debería aumentar la información existente en los paneles divulgativos de los espacios geográficos con interés geológico que gozan de medidas de protección.</p>	<p>viene bien su creación. Cuesta sin embargo, establecer nuevos centros de interpretación y lograr que tengan una aceptación y un número de visitas adecuadas para su mantenimiento.</p>	<p>centros de interpretación cuya finalidad fuera motivar la visita real guiada al entorno y la realización de actividades en el mismo.</p>	<p>aunque para divulgar el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real sería más apropiada la implicación del profesorado de Biología y Geología de los centros educativos en la planificación y realización de actividades.</p>

METACATEGORÍA	PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL			
CATEGORÍA	ENTREVISTA IX	ENTREVISTA X	ENTREVISTA XI	ENTREVISTA XII
Formación académica.	Licenciado en Ciencias Biológicas	Licenciada en Ciencias Biológicas	Doctor en Derecho Máster en Administración de Empresas.	Diplomada en Magisterio Licenciada en Psicopedagogía.
Experiencia profesional.	Veintisiete años de experiencia laboral.	Seis años de experiencia laboral.	Amplia experiencia durante casi una década como asesor del ámbito científico de un CEP. Dilatada experiencia como profesor de Formación Profesional Continúa.	Siete años de experiencia como asesora de un CEP.
Formación relativa al conocimiento del medio físico y patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	Ha asistido a un curso de formación del profesorado relativo al vulcanismo calatravo, organizado por la Universidad de Castilla La Mancha.	Ha asistido a un curso de interpretación paisajística donde se abordaban algunos contenidos referentes a la Geografía Física y Geología del entorno de las Lagunas de Ruidera.	Ha organizado distintos cursos de formación del profesorado en este ámbito, con especial atención hacia la divulgación del entorno geológico y geográfico de su CEP (La Mancha y El Campo de Montiel)	Ha organizado distintos cursos de formación en este ámbito. Algunos de ellos prestaban especial atención hacia la divulgación del entorno geológico y geográfico del CEP (Campo de Calatrava y La Mancha).

METACATEGORÍA	PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS UTILIZANDO EL MEDIO FÍSICO Y LA GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO ²⁷			
CATEGORÍA	ENTREVISTA IX	ENTREVISTA X	ENTREVISTA XI	ENTREVISTA XII
Realización de actividades prácticas (excursiones, prácticas de campo, visitas a museos o centros de interpretación).	Realización de prácticas de campo con los alumnos por distintos sectores de la geografía provincial.	Realización de prácticas de campo con los alumnos por distintos sectores de la geografía provincial.		
Destinatarios.	Alumnos de Bachillerato.	Segundo ciclo de la ESO y Bachillerato.		
Utilización de subvenciones públicas sufragar los gastos derivadas de las mismas.	Siempre que estén incluidas en alguna de las rutas subvencionadas por las administraciones públicas.	En algunas ocasiones.		
Sectores geográficos visitados.	Parques Mineros de Almadén y Puertollano, Campo de Calatrava, Valle de Alcudía y Montes de Toledo, entre otros.	Parques nacionales de Cabañeros y Tablas de Daimiel. Lagunas de Ruidera, Complejo Lagunar de		

²⁷ En las entrevistas XI y XII debido a la naturaleza de los entrevistados —que eran asesores del ámbito científico de un CEP y por lo tanto, no impartían docencia directa con el alumnado— se suprimió este ámbito a la hora de su implementación.

		Alcázar de San Juan, cerro de las “Cabezas” en Valdepeñas, Minas de Almadén y Museo Provincial de Ciudad Real.		
Contenidos relacionados con el conocimiento del medio físico y de la Geología de la provincia de Ciudad Real.	Estructuras geológicas, tectónica de placas, minería.	Interpretación paisajística, algunos contenidos relacionados con la materia de Geología (aunque prima el análisis de la flora y fauna de los entornos analizados).		

METACATEGORÍA	FORMACIÓN DEL PROFESORADO			
CATEGORÍA	ENTREVISTA IX	ENTREVISTA X	ENTREVISTA XI	ENTREVISTA XII
Oferta de cursos y actividades de formación.	Escasa. Prácticamente no hay oferta.	Escasa y deficiente.	<p>Oferta específica limitada debido, en parte, al reducido colectivo de profesores de Biología y Geología que impide completar exitosamente el aforo necesario para la puesta en marcha de los cursos.</p> <p>Es conveniente planificar las actividades de formación teniendo en cuenta que el medio físico es un soporte mucho más amplio, lo cual permitirá trabajar el mismo desde un punto de vista interdisciplinar, contando los cursos de formación en este caso con un amplio</p>	<p>Oferta específica muy limitada.</p> <p>Se intentan rotar los cursos de forma recurrente y cíclica durante cada cuatro años.</p>

			abanico de destinatarios.	
Recursos y materiales didácticos.	<p>Escasean los materiales impresos.</p> <p>Si bien los recursos en Internet son abundantes, carecen muchas veces de un cierto nivel, siendo la información contenida de carácter muy general.</p>	<p>Escasean o están escasamente divulgados, ya que no llegan a los centros.</p>	<p>Si bien existen materiales cualificados destinados a los especialistas, escasean iniciativas para la divulgación del medio físico y de la Geología y Geografía Física provincial.</p> <p>Prima la divulgación del patrimonio histórico y etnográfico sobre el patrimonio natural y más específicamente, el geológico.</p>	<p>Existen numerosos materiales en Internet, que el profesor debe seleccionar y adecuar al alumnado.</p>

METACATEGORÍA	FORMACIÓN DEL ALUMNADO ²⁸			
CATEGORÍA	ENTREVISTA IX	ENTREVISTA X	ENTREVISTA XI	ENTREVISTA XII
Conocimiento de la disciplina de Geología.	En los niveles inferiores no existen grandes conocimientos. En Bachillerato se van adquiriendo algunas nociones básicas.	Muy básico.		
Conocimiento del alumnado de su entorno físico y de la geología provincial.	En los niveles superiores el conocimiento es algo mayor. Los alumnos de zonas rurales conocen mejor su entorno físico que los de zonas urbanas.	Escaso. Desconocimiento del entorno y de sus accidentes geográficos más relevantes.		
Materiales didácticos para la formación del alumnado.	Escasez de materiales. Los materiales en Internet son abundantes, pero escasean aquellos con un nivel y utilidad práctica	Escasez de materiales. No existen materiales específicos que aborden la Geología de la provincia de Ciudad Real como		

²⁸ En las entrevistas XI y XII debido a la naturaleza de los entrevistados —que eran asesores del ámbito científico de un CEP y por lo tanto, no impartían docencia directa con el alumnado— se suprimió este ámbito a la hora de su implementación.

	que se pueda ajustar a los cursos superiores (Bachillerato).	recurso geológico.		
Oferta de rutas y actividades didácticas.	Exceptuando las vinculadas a los Parques Mineros de Almadén y Puertollano, escasean este tipo de rutas y materiales.	Exceptuando algunas referentes al Campo de Calatrava, escasean este tipo de rutas.		
Actuaciones realizadas para fomentar en el alumnado el conocimiento de su entorno físico.	Realización de una excursión anual por un paraje de la provincia de Ciudad Real. Ejemplificación de los contenidos teóricos de la materia teniendo en cuenta la geología provincial.	Participación en el proyecto medioambiental ECOESCUELA. Visita a lugares del entorno abordando la problemática medioambiental de estos espacios geográficos.		

METACATEGORÍA	VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN			
CATEGORÍA	ENTREVISTA IX	ENTREVISTA X	ENTREVISTA XI	ENTREVISTA XII
<p>Valoración general de la labor de estos centros.</p>	<p>La labor de estos centros es fundamental para el conocimiento y divulgación de la Geología.</p> <p>En este sentido destacan la labor llevada a cabo por los Parques Mineros de Almadén y Puertollano y el Parque Nacional de Cabañeros.</p>	<p>Su labor está escasamente divulgada.</p> <p>Prima la divulgación de la Biología del entorno sobre la Geología.</p>	<p>Existe todavía una separación o divergencia en la práctica entre la museística y la labor didáctica.</p> <p>Deberían utilizarse más y mejor las nuevas tecnologías en post de la divulgación didáctica.</p> <p>Existen amplias zonas de la provincia sin cubrir la divulgación de su medio físico, mientras que pequeñas localidades como el Viso del Marqués mediante la creación de un museo de Ciencias Naturales lo han puesto, en parte, en práctica.</p>	<p>El profesorado debería, en términos generales, planificar la salida y plantear actividades como paso previo a la visita.</p> <p>Desde la Consejería de Medio Ambiente se considera una prioridad la utilización didáctica en estos centros. Por ello, es conveniente la formación del profesorado en el aprovechamiento de estos recursos didácticos.</p>

Planificación de actividades y adecuación didáctica de las mismas.	Debería mejorar en este sentido la labor de los centros de interpretación preparando actividades con un nivel mayor que se ajuste también a los contenidos de Bachillerato.	Le parecen adecuadas.	Se han desarrollado algunas medidas en este ámbito, todavía en estado incipiente y en el que queda mucho por hacer.	Los materiales existentes en los centros no están adecuados a los niveles, sin embargo las actividades y la labor de los monitores sí.
Adecuación y representatividad de las muestras expuestas.	Le parecen adecuadas.	Le parecen adecuadas.	Depende mucho de la capacidad divulgativa de los monitores y de la adecuación y preparación previa de unos materiales didácticos a tal fin. Por lo general, son escasamente didácticas. Prima la divulgación de los contenidos de Biología sobre los meramente geológicos.	No abundan las exposiciones de rocas, minerales y fósiles.
Planificación de rutas didácticas.	Escasas y escasamente divulgadas.	Existen algunas pero se centran más en aspectos relacionados con la Biología (flora, fauna) que	Hay una laguna en este campo de formación, en el cual tan sólo se desarrollan algunas rutas didácticas	Es fundamental que el alumno aprenda los contenidos mediante la observación <i>in situ</i>

		en los contenidos de Geología.	asociadas a la labor divulgativa de algunos espacios protegidos, pero que bien pudieran mejorarse desde el punto de vista didáctico y metodológico.	siempre que sea posible. Se destaca el valor educativo de las rutas didácticas y el aprendizaje en la naturaleza.
Aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	Escasamente aprovechado a nivel institucional. Los centros educativos tienen dificultad al realizar excursiones con los alumnos de Geología de segundo de Bachillerato debido a ser una asignatura optativa generalmente con pocos alumnos.	Escasamente aprovechado.	Escasamente aprovechado en comparación con otros ámbitos de conocimiento como la divulgación de la flora y la fauna o de otros campos del saber ajenos a las Ciencias Naturales como la Historia, las Letras y las Humanidades.	Debería aumentarse la oferta de formación en su aprovechamiento.
Necesidad de crear nuevos museos o centros de interpretación.	Sería necesario crear centros de interpretación, especialmente uno relativo al vulcanismo del Campo	Sería necesario crear nuevos centros de interpretación, especialmente en el sector	Sería necesario crear nuevos centros de interpretación en lugares carentes de ellos.	La creación de nuevos centros de interpretación siempre es útil.

	de Calatrava.	de Campo de Calatrava.	En otros casos, se podría aprovechar los centros de interpretación existentes, abordando el estudio del medio físico de forma interdisciplinar y conjunta con otros ámbitos de conocimiento que encuentran objeto de divulgación en dichos centros.	

El análisis de los datos proporcionados por las entrevistas permite establecer las siguientes conclusiones de carácter general en relación con los siguientes ámbitos:

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

Las excursiones y actividades prácticas de campo realizadas por el profesorado, tienen por objetivo analizar distintos espacios muy variados de la geografía ciudadrealeña, si bien, se presta especial atención a la visita de espacios naturales protegidos como las Lagunas de Ruidera y Parque Nacional de Cabañeros. Uno de los principales escenarios elegidos por el profesorado para la puesta en práctica de actividades es el Campo de Calatrava, con especial atención a los procesos volcánicos que han tenido lugar en él. Igualmente son ampliamente visitados y valorados positivamente para el desarrollo de prácticas de Geología los Parques Mineros de Almadén y Puertollano.

Los contenidos tratados durante las prácticas de campo abordan prácticamente todos los ámbitos de la Geología, abarcando las disciplinas de paleontología, mineralogía, estratigrafía, tectónica y fundamentalmente, aspectos relacionados con la minería y con el vulcanismo.

“Sí, íbamos a una excursión que se llamaba, le llamábamos de “Las Torrecillas”, porque se encontraba en una finca con este nombre que estaba situada en la carretera de Puertollano. Entonces, había como una especie de aspectos geológicos variados. En muy poco espacio de tiempo veíamos anticlinales, sinclinales; veíamos una discordancia; veíamos un pequeño Karst. En un tramo abandonado de la carretera se cogían fósiles de braquiópodos. Veíamos los meandros del río Jabalón que está canalizado y veíamos material volcánico; había allí una cantera que era la del volcán Cabezo Segura. En un breve espacio de tiempo veíamos muchísimos materiales geológicos”. (*Entrevista 1*).

“Pues, normalmente visitamos los parques nacionales que tenemos aquí en la provincia como son el Parque Nacional de Cabañeros y el de las Tablas de Daimiel y parques naturales como el de Ruidera y aprovechamos la visita pues... para ver la Geología del entorno.

En el caso de Ruidera pues... El Campo de Montiel y también la Geología de nuestro entorno más próximo, en este caso de Moral de Calatrava”. (*Entrevista 3*).

“Pues son contenidos, pues... de ver el tipo de rocas, los tipos de minerales de la zona, un poco de geomorfología, un poco de ver los pliegues, la tectónica. En general, pues... los materiales y afloramientos geológicos que hay más llamativos”. (*Entrevista 3*).

“Sí, todos los años con los alumnos de primero de Bachillerato hacemos una actividad práctica que consiste en una excursión por la provincia de Ciudad Real, para que vean un poco todo lo más representativo, el vulcanismo de Campo de Calatrava y sobre todo, afloramientos para que se hagan ideas de estructuras geológicas, fallas, pliegues, y lo que es la estructura a nivel general de los Montes de Toledo. Y luego, algunas veces, hemos aprovechado como está cerca el Centro de Interpretación del Agua en Daimiel, de cara pues, a cómo se encuentra el acuífero y lo que es la estructura del subsuelo y el museo de Ciudad Real la parte de mineralogía y paleontología cuando estaba abierto y luego, aprovechar en alguna excursión de centros como Cabañeros que, o en algún que otro parque nacional, que... aunque la información es escasa pero bueno viene algo de interpretación de Geología”. (*Entrevista 5*).

“... Lo que hemos hablado antes de las minas. Esa sí que son excursiones, excursiones yo creo muy provechosas, las dos que hemos hablado de los dos Parques Mineros. Luego también en Cabañeros, me parece también que hay un recurso importante de flora, de fauna y también de Geología: el estudio de las rañas que forman Cabañeros y de los montes que los rodean. Las Lagunas de Ruidera, las Lagunas de Alcázar de San Juan, son, también el Valle de los Perales. El Valle de los Perales es una excursión que se suele aprovechar mucho y se suele realizar, además hay allí un centro de interpretación también y un Museo de Ciencias en el mismo pueblo. O sea, que es una excursión muy completa”. (*Entrevista 7*).

Los profesores de Geología, especialmente aquellos que poseen la licenciatura de Geología, prefieren planificar ellos mismos sus propias rutas geológicas, eligiendo los afloramientos que consideran más oportunos para su implementación:

“Pues hay algunas guías, pero yo, prácticamente como el itinerario me lo he hecho yo, según los puntos y las zonas que conozco, me lo he elaborado yo, o sea, que realmente no lo he manejado mucho”. (*Entrevista 5*).

“... Es que en general, quizás lo que nos pasa en Geología es que somos más bien individualistas. Entonces, por ejemplo cuando se hace una visita tanto a un museo o, pues... nos gusta elaborar nosotros el propio guión. A lo mejor hay trabajos y hay actividades y quizás vamos un poco por libre. Yo creo que es un defecto de los geólogos en general ...”. (*Entrevista 1*).

Las excursiones y salidas de campo se realizan, por lo general, con alumnos de cursos superiores (Bachillerato) debido a que presentan mayor interés y, por otro lado, a un cierto temor de los incidentes que puedan ocasionar los alumnos de niveles inferiores (ESO), junto a la desprotección legal existente en la actualidad del profesorado ante los mismos:

“... O sea, las excursiones con alumnos, pues..., han llegado a ser hasta temidas. Es decir, se temen las consecuencias de que, nosotros, bueno..., nos movemos en el campo o donde sea y siempre tienes miedo de una avispa. Siempre hay un niño alérgico o lo de siempre, un niño que se cae. No nos sentimos... Se podría resumir: no nos sentimos protegidos administrativamente contra cualquier denuncia...”. (*Entrevista 1*).

“Normalmente suele ser con los más mayorcillos, que, bueno.., ya tienen interés y se pueden controlar mejor en estos espacios”. (*Entrevista 2*).

La planificación de rutas de interés geológico por parte de la administración educativa es escasa y poco conocida por el profesorado:

“Pues tampoco puedo hacer una valoración, porque tampoco hay muchas rutas didácticas que utilicen la Geología como recurso educativo. Un poco sí, a lo

mejor en Cabañeros se ve algo de pasada, pero se le da más importancia a la flora y a la fauna". (*Entrevista 3*).

“Creo que no. Sí que hicieron una cosa meritoria que fue publicar en el boletín, eh... digamos lo que era los volcanes del Campo de Calatrava, como, digamos como “un recurso a proteger”, ¿no? Pero de esto hace algunos años y vi que era una cosa muy meritoria y que se preocuparan de eso. Ahora, ruta puramente geológica... Rutas medioambientales muchas, entonces ahí se mete también la Geología. Ahora, puramente geológicas, si las hay, no las conozco”. (*Entrevista 1*).

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

La oferta de cursos de formación del profesorado relativos a la disciplina de Geología se considera, en rasgos generales, escasa, siendo susceptible de una ampliación y correcta divulgación:

“Pues, eh... La experiencia que yo tengo en estos años en la provincia de Ciudad Real, yo diría que ha sido una oferta bastante limitada. Hay razones por la que ha sido una oferta limitada. Es decir, si se hace una formación pensando en lo que son disciplinas conforme a las asignaturas, pues el profesorado de Biología y Geología no es muy numeroso. Entonces, desde ese punto de vista, cualquier actividad que se haga pues o es de ámbito provincial o de alguna zona o difícilmente va a contar con profesorado. Si se hace la formación pensando en que bueno, que el medio físico es un soporte mucho más amplio. Es decir, todos, aunque no seamos especialistas, debemos tener una formación mínima, es casi un elemento de cultura indispensable. Entonces en ese caso, la oferta mejorará un poco. Por lo menos yo puedo hablar del centro de profesores en donde yo he trabajado. En mi centro de profesores todos los años hemos intentado hacer con ese espíritu, es decir, ¡mira! nos tenemos que plantear el medio físico como algo que debe de ser conocido por cualquier profesor, no sólo de la especialidad. Ahí ha mejorado algo más la oferta. Pero vamos, el objetivo es que podamos adquirir unas herramientas mínimas, una cultura general sobre el medio y que eso se pueda llevar a los alumnos. A partir de ahí, todos los años hemos intentado hacer al menos una actividad de modelo curso, curso-seminario, y luego otras actividades de formación. Se ha intentado hacer algo en ámbitos provinciales en colaboración con la Universidad de Castilla La Mancha y tal, pero era mucho más

difícil la asistencia de los propios profesores porque estaba centralizado. Entonces, resumiendo, podemos decir que una formación escasa en los centros de profesores, pero formación también, no especializada”. (*Entrevista 11*).

“Específico de Geología... Es una asignatura dentro de secundaria, pues... un poco -lo estábamos comentando un poco antes de empezar a grabar-, la planificación del ámbito científico intentamos cubrir todas las etapas y todas las áreas que dependen de este ámbito. Son bastantes, entonces lo que hacemos es intentar rotar y cubrir en un plazo de cuatro años pues el máximo de... Es verdad que la oferta no ha sido muy amplia en este CEP, específicamente con actividades de Geología”. (*Entrevista 12*).

“Yo la valoro, bajo. Bien, porque la verdad... es que no conozco o no me ha llegado, no he visto ningún tipo de formación en esta rama”. (*Entrevista 2*).

“Pues, son escasos, eh... Y no todos los años hay algún curso relacionado por ejemplo, con la Geología. Es raro. A lo mejor se hace un curso cada tres o cuatro años. Y hay muy poca oferta”. (*Entrevista 3*).

“Hay mucha más oferta de cursos de aspectos de disciplina, de nuevas tecnologías, pero contenidos de Biología o de Geología muy pocos”. (*Entrevista 6*).

“Yo no he encontrado cursos de este tipo ninguno. Los que proponen los CEPs, incluso los sindicatos, son sobre todo de informática, sobre todo de informática o de programación o de metodología quizá para el tratamiento de chicos difíciles, incluso de prevención de riesgos laborales. Pero específicos de Geología, no solamente incluso de Geología sino, incluso de otras materias, no he encontrado. Yo no los he visto”. (*Entrevista 7*).

Respecto a los materiales curriculares, relativos al aprovechamiento didáctico del medio físico y de la Geología de la provincia de Ciudad Real, el profesorado considera que son escasos o en algunos casos, no conoce su existencia.

“Pues no tengo conocimiento de ellos”. (*Entrevista 10*).

“... Ahora, materiales divulgativos, publicaciones en Internet, ahí ya creo que hay una falla más amplia.

Es decir ¿Cómo se comprueba eso? Si yo fuera a abrir la página Web de cualquier ayuntamiento de la provincia, yo me voy a encontrar información más o menos detallada de la historia y de los monumentos que tiene ese municipio. Si me intereso por características de su medio físico, en la mayoría de los casos me voy a encontrar con lagunas grandes o laguna total. No se da ese tipo de información en la mayoría de las poblaciones. No se considera un elemento significativo, relevante, distintivo. Yo creo que ahí es donde está el vacío ahora mismo; en ese ámbito de difusión, incluso para el turismo local, para los propios alumnos. Hay allí un hueco, de..., que habría que elaborar los materiales y que haya un pequeño folleto en la oficina de turismo de cada población donde yo no sólo conozca que la catedral o la iglesia se hizo hace seis siglos, sino que el material del que está hecha esa iglesia pues es el que sea, desde una roca caliza porque estaba en ese entorno, la cantera estaba no sé dónde y se puede localizar el paraje y no se qué más. Ahí es donde está el fallo, en ese tipo información. Información especializada, yo creo, ni los profesores ni los especialistas tienen carencias grandes, vamos”. (*Entrevista 11*).

Uno de los principales medios para obtener información y recursos por parte del profesorado es Internet. Aunque la opinión al respecto no alcanza consenso; en muchos casos, se opina que la información ofrecida es de carácter general, siendo preciso elaborar a partir de estos materiales otros propios para utilizar en el aula.

“Pues también regular. Porque bueno si te encuentras cosas en Internet muy general. Tampoco lo valoro muy bien”. (*Entrevista 2*).

“Pues sigo pensando que son escasos y que los pocos que hay, a veces cuesta trabajo encontrarlos. En este caso en Internet, en bastantes ocasiones no encontramos esas ayudas y... hay que ir buscando bastante para poder conseguir las”. (*Entrevista 4*).

“Pues existen algunos, pero tampoco son demasiado abundantes. Sí, existen algunas cosas, se pueden buscar: algunos de actividades con bloques diagramas, con test de preguntas, sobre todo relacionado con la tectónica de placas..., vienen algunas cosas pero no mucho más”. (*Entrevista 5*).

“En Internet todo lo que busques se encuentra. Sobre todo buscando pues... páginas de ciertos institutos, que los tienen muy trabajados. Ahí sí que te vienen pues... a lo mejor, materiales didácticos desarrollados, que luego tú puedes modificarlos. Te puedes encontrar bastante material”. (*Entrevista 6*).

“Pues también escasa. Publicaciones impresas, buenos en el sentido “libros de texto” ya no, las editoriales no son tan rentables. Si me parece muy interesante la revista de la AEPECT, que sí la adquirimos. Y de recursos en Internet, parece que hay abundancia, pero yo echo en falta de un poco de nivel o de utilidad real para enseñar Geología. No una divulgación básica, sino recursos para enseñar”. (*Entrevista 9*).

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

El conocimiento de la materia de Geología por parte del alumnado es reducido y escaso. Esta disciplina está perdiendo peso en las aulas. Es cada vez menos frecuente que esta materia se oferte como optativa en segundo de Bachillerato. Por otra parte, es frecuente intentar desarrollar completamente el temario de Biología, mientras que las unidades didácticas de Geología se dejan para el final, no dando muchas veces tiempo a desarrollarlas. Por otro lado, el conocimiento básico de la Geología de su entorno inmediato y de la geología provincial suele ser ajeno muchas veces al estudiante. El escaso número de alumnos que cursan la materia optativa de Geología en segundo curso de Bachillerato en los centros que se oferta, hace muchas veces inviable desde el punto de vista económico la planificación de excursiones y salidas de campo.

“Pues la verdad es que la Geología, el conocimiento de Geología en los alumnos es muy escaso porque la Geología en los planes de educación cada vez, la van arrinconado más. Y por tanto, el nivel que tienen de Geología es cada vez menor. Bajo, yo diría que bajo”. (*Entrevista 5*).

“Creo que (los alumnos) no tienen grandes conocimientos. Creo que se orienta más a la parte de “bio” que a la parte geológica. Entonces, creo, que poco”. (*Entrevista 2*).

“Pues, pueden conocer, a lo mejor, pues... las minas de Almadén, algo de alguna zona volcánica de aquí del entorno. Pero, poco”. (*Entrevista 2*).

“Pues yo creo que es bajo el grado de conocimiento porque quizás se le da más peso a la Biología en los contenidos curriculares y la Geología, la mayoría de los profesores, yo creo, que lo dejan un poco para lo último y se le da más peso a la Biología”. (*Entrevista 3*).

“Bueno hay cosas que sí. Por ejemplo, las lagunas, sí. Las lagunas, sí, lo conocen. Ahora yo dudo que niños de esta edad que sepan el proceso de formación. Conocen parajes. Pero yo no creo que conozcan realmente, realmente cómo se han formado cada uno de estos parajes que luego sí los han visitado pero bueno, en plan de excursión de merendar, más que en plan de un aprendizaje geológico”. (*Entrevista 7*).

“Pues, en general, es bajo. Es bajo porque además desgraciadamente el temario de Geología está dispuesto de manera que se acaba con él en la tercera evaluación, en el tercer trimestre -mejor dicho- y entonces, hay veces que por motivo de tiempo no da tiempo a ...”. (*Entrevista 8*).

“Pues no. Creo que no se aprovecha lo suficiente por esa falta de oferta, esa falta de subvención. Y luego lo que es iniciativa nuestra digamos - a nivel privado - también es complicado, porque ya sabes, en la práctica, supone, por ejemplo, alquilar un autocar y con el número de alumnos que cursan Geología, pues no se puede alquilar un autocar”. (*Entrevista 9*).

“Muy poco. Nosotros estamos en el Campo de Calatrava y la mayoría de los alumnos no conoce la existencia de volcanes en esta zona”. (*Entrevista 10*).

El conocimiento del entorno o medio físico inmediato es mayor en los alumnos que viven en una población o municipio rural con un reducido número de habitantes que en el caso de la capital. Profesores que han impartido clase en ambos entornos coinciden en este hecho:

“Pues yo creo que, en general, no. A no ser que los alumnos, eso sí, del medio rural sí que lo suelen conocer más. Pero en la ciudad yo creo que, más bien, poco”. (Entrevista 8).

“Bueno, cuando he trabajado en pueblos más pequeños, a mí me parecía que tenían un conocimiento mayor de su entorno. Ahí, sí, pues lagunas volcánicas que había alrededor de su pueblo, los principales cerros, en fin, rutas, rutas de senderismo incluso que habían practicado mucho. Yo creo que esto en Ciudad Real se pierde un poco. A mí me parece bueno... que como mucho van a la Atalaya. ¡Cómo mucho! Y luego sí, son chicos que tienen más posibilidades de viajar porque los medios económicos de las familias son mejores que cuando trabajaba en el pueblo. Pero yo creo que el entorno cercano lo conoce peor”. (Entrevista 7).

“Pues yo diría que los..., en general, no conocen mucho su entorno, realmente. Los alumnos que proceden de pueblos, quizá sí, pero de su entorno inmediato. Pero claro es un contacto más directo con la naturaleza, con formaciones geológicas. Los alumnos de la capital lo que ven en el instituto y yo diría que nada más en su mayoría”. (Entrevista 9).

Respecto a los materiales curriculares relativos al aprovechamiento didáctico del medio físico y de la Geología de la provincia de Ciudad Real, el profesorado considera que son escasos y en general, tienen que elaborarlos ellos mismos cuando realizan una excursión a partir de otros materiales preexistentes.

“Entonces, sobre todo lo que utilizamos es Internet, tanto para preparar luego actividades para los chicos, preparaciones para clase, transparencias que a mí me gusta mucho trabajar de esa forma; en fin, todo eso viene en Internet y bueno, ya le digo, es más económico para los departamentos”. (Entrevista 7).

“Recursos didácticos destinados al alumno, yo personalmente no conozco”. (Entrevista 3).

“Pues no hay mucho”. (Entrevista 1).

“Pues... regular, también. No encuentro material. No hay gran material didáctico para los chicos”. (Entrevista 2).

“También muy escaso. Muy pobre”. *(Entrevista 6)*.

“Pues yo creo que hay poco, vamos desde el punto de vista geológico poco”.
(Entrevista 8).

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

En opinión del profesorado, la labor divulgativa de los centros de interpretación se centra más en los aspectos biológicos del ecosistema en el que están ubicados, perdiendo la oportunidad de analizar su medio físico, su geología y en definitiva su biotopo, que sin lugar a duda, condiciona la biocenosis o comunidad de seres vivos que conviven en ese espacio físico.

“Yo creo que vamos, cuando se habla del medio se hace más hincapié en la otra parte. Se hace más hincapié en la parte de Biología, más que en la de Geología. Se suelen... por ejemplo Cabañeros. Por volver a Cabañeros. Hay una recopilación pero no hay... El fuerte del centro no es esa parte, es la otra parte la biológica”.
(Entrevista 11).

“La verdad es que así, por donde he estado, pues... ya lo he comentado un poco antes, me parece escaso, me parece que se para en la parte viva, que en la parte geológica”. *(Entrevista 2)*.

“Pues, sobre todo, siempre, siempre, se suele tratar, pues... la diversidad biológica que hay en la zona. Las especies, tanto de flora como de fauna”. *(Entrevista 8)*.

Aunque la opinión no es plenamente consensuada, algunos entrevistados apuntan a una escasez de muestras geológicas en los centros de interpretación o a una mejora en la divulgación didáctica de las mismas.

“Sí. O sea, sí me parece. Lo único que eso, en general hay poco pero los que la tienen está bien. Siempre se puede mejorar, evidentemente, porque aquí por ejemplo en el de Puertollano me comentaron que está muy bien pero que la mayoría, no sé si estaban en Madrid o en otro sitio”. *(Entrevista 6)*.

“Yo esto no lo conozco. Porque en los que he visitado, ése y el de las Lagunas de Ruidera también, visi.. no el de Daimiel, el de las tablas de Daimiel. Yo no vi. Hay exposiciones, pero en concreto de rocas, minerales y fósiles no hay mucho”. (Entrevista 12).

“Pues no. Me parecen muy pobres”. (Entrevista 5).

La labor didáctica de los centros de interpretación, en opinión de gran parte del profesorado que se ha pronunciado sobre este aspecto, debería ser mejorada mediante la organización de los contenidos en un contexto unificador que diera sentido a la exposición y mediante la aplicación de las nuevas tecnologías como instrumento de función vicarial que facilitara su aplicación didáctica. Los paneles y audiovisuales deberían motivar la visita de campo y estar adaptados al alumnado. Las actividades propuestas por estos centros deberían igualmente ser mejoradas y adecuadas al alumnado.

“Ya, claro. No me vale que tengan una colección de fósiles si no logro enlazar a lo mejor la evolución que han tenido esos fósiles o si por ejemplo pues, que el alumno pueda pinchar y pueda ver una ruta geológica concreta. El tratamiento didáctico de eso, no ha sido tan desarrollado como la otra parte. Entonces a lo mejor sí vamos a ver el fósil en concreto, lo vamos a ver en su cajita y no sé cuantos millones de años y tal... Pero si estamos hablando de lo adecuado de la representación de la exposición y tal yo creo que ahora mismo con las nuevas tecnologías hay capacidad de mostrar de otra manera”. (Entrevista 11).

“Bueno yo creo que los centros de interpretación y los museos, incluso la función que tienen, es de investigación, de conservación, de divulgación y sobre todo de puesta en valor de aquello que quieren interpretar. Me parece a mí que ese es su principal valor. Lo que ocurre es que -como modo de crítica- decir que los que he visitado, me parece que había muchos paneles libros puestos en la pared en los que había demasiada lectura. Los audiovisuales que presentan son de una duración excesiva. Yo creo que con eso, para motivar a niños de esta edad, creo que es difícil. Yo creo que hay que ir más concreto, alguna cosa mucho más concreta que realmente, algo más breve, que sea inspirador para el niño, con audiovisuales de más corta duración. Prácticamente, que no precisen la presencia del guía. Y eso, que

permita motivar la visita real al lugar, o sea, verlo en la realidad, más que la actividad sea el centro de interpretación, sino que eso sea el primer paso para llevarte a una necesidad, una motivación para conocer realmente el paraje o lo que en fin... Entonces, yo eso, a mí me parece que tantos paneles con tanta literatura, yo creo que eso, no es bueno, me parece a mí que eso para niños de esta edad... Es que, claro, los centros de interpretación lo que deben plantearse primero, es a quién van dirigidos. Si van dirigidos a turistas, van dirigidos a estudiantes, a excursiones de mayores o a expertos. Entonces yo creo que deben primero, plantearse o tener distintas salas, distintas actividades para cada uno de estos diferentes tipos de personas que los visitan. Entonces, para niños pequeños a mí me parece que eso es una..., creo que eso tenían que rectificarlo, hacer de una más corta duración la visita, con audiovisuales más concretos más concisos y en seguida, motivación para visitar realmente lo que se trata, si es un paraje natural, si son unas grullas, o lo que realmente sea". (*Entrevista 7*).

Así, en este sentido, bastantes profesores entrevistados apuntan a una mejora en las actividades y materiales didácticos adaptados al alumnado:

"... vamos necesitamos claramente una mejora altísima. Y empezando por la elaboración de materiales didácticos, había que trazar rutas que fueran de interés y que se refieran especialmente a nuestro entorno más inmediato". (*Entrevista 11*).

"Bueno, pues, siguiendo un poco con lo que hablábamos antes también sería interesante unas actividades prácticas en los museos. Cuadernillos en que un museo no se convierta en una visita a ver vitrinas y ver carteles sino que el chico tenga un trabajo previo que hacer, que podría estar , previo y una vez que se ha hecho la visita completarlo en el propio museo. Que no sea un trabajo que tenga que hacer el profesorado en preparación sino que el propio museo ya tenga los cuadernillos adaptados a los distintos niveles educativos. Desde niños pequeños de primaria hasta chicos de Bachillerato. Cuadernillos adaptados a esos niveles en los que haya un trabajo práctico dentro del museo, que no se convierta en una visita de ver pasillos y quedarme viendo el mastodonte, en el caso de Ciudad Real porque es lo que más me llama la atención, sino que sea un trabajo que luego deje una actividad escrita y deje un poso mayor, yo creo que la simple visita". (*Entrevista 7*).

“... en los centros de interpretación sí que lo tienen bastante trabajado y no contemplando solamente la Geología como tal. Normalmente siempre va unida a zoología y botánica, incluso pues, a contaminación, a reciclaje en el caso de las Lagunas de Alcázar. Entonces, en esos casos concretos, bien. Para hacerlo sólo exclusivamente de la Geología, pues no se suele tratar tanto. Creo que se podría mejorar esa oferta”. *(Entrevista 6)*.

Se percibe consenso en la necesidad de mejora en la elaboración de rutas geológicas que permitan estudiar en el mismo campo la Geología, dotando a esta asignatura de un valor práctico. En algunos casos, debido a su escasa divulgación, hay desconocimiento de las mismas:

“Bueno, pues, si que en algunas zonas como, por ejemplo, en Cabañeros, pues si que hay una parte, en Cabañeros, pues el monitor sí que tiene un mayor conocimiento de la Geología y con los visitantes se centra más en este tema, más que en la botánica o en otra rama”. *(Entrevista 2)*.

“... la Geología ya digo que se trata muy poco”. *(Entrevista 3)*.

“No las conozco. No sé si existen siquiera”. *(Entrevista 5)*.

“Las rutas didácticas para nosotros merecen, deberían ocupar un lugar importantísimo en la labor diaria. En el área de Conocimiento del Medio desde luego lo estamos utilizando y en nuestras actividades como una “bandera”. Nosotros... nos parece fundamental, para conocer el entorno, que se hagan salidas y que el alumno aprenda los contenidos por observación”. *(Entrevista 12)*.

“Tienen un valor muy importante. Pero deberíamos de aprovechar a tope todas las posibilidades que nos ofrece el entorno. Hay que avanzar más en este tema”. *(Entrevista 4)*.

“Ahí hay un poquito más. Lo que pasa es que está muy centralizado pues... en la zona volcánica. Pues alguna ruta de volcanes, la Posadilla, por ejemplo”. *(Entrevista 6)*.

El profesorado, de forma generalizada, opina que está escasamente aprovechada la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico:

“Yo, vamos, pienso que no se aprovecha en absoluto. O sea, hay, por la formación que todos tenemos o recibimos de base de la escuela se considera que el conocimiento cultural medio de un ciudadano requiere o abarca ciertas disciplinas, mientras que otras no son objeto del saber básico. Entonces, por lo general, “la cultura general”, entre comillas, la que hemos recibido la mayoría de los ciudadanos que estamos dando clase ha sido más un saber de letras que científico. La separación de la cultura general es por escritores, historia, batallas... Ese es el grueso que nosotros hemos recibido. La parte científica en general se queda muy atrás. Y dentro de la parte científica el., todo lo que se refiere al medio físico, yo creo que está muy restringido. Está muy restringido, pero se hacen intentos. Se hacen intentos tanto por los profesores de la especialidad. En este momento hay una serie de profesores que están viendo en el instituto de “Argamasilla” en la Sierra de Madrid. Están ahí pasando unos días. Son intentos específicos de profesores. Pero como instituciones independientemente del departamento de Biología y Geología. Como institución, como que una persona o un alumno sienta la necesidad de decir: cómo lo mismo que sé las características de mi pueblo o su historia, tengo que saber la historia del terreno, las características geológicas, tengo que saber valorar zonas de interés geológico que hay en mi zona y que merece la pena la conservación”. (*Entrevista 11*).

“Yo creo que no se aprovecha suficientemente, por lo menos en esta provincia”. (*Entrevista 1*).

“Creo que no se aprovecha. Creo que no se aprovecha. Y sí, a lo mejor, se debe de partir un poco por enseñarlo. Primero, a los que vamos a divulgar esta información y poderla trasladar y saber con que contamos en la provincia”. (*Entrevista 2*).

“Bueno, pues en general yo el único sitio donde he visto que realmente se hace un esfuerzo grande por divulgar el patrimonio geológico es el Museo Provincial de Ciudad Real. Hay una exposición de minerales, de fósiles, se recoge muy bien lo que es la minería de la zona de Puertollano. Y ése es el único sitio donde me parece a mí que se hace un esfuerzo grande por divulgar este patrimonio geológico”. (*Entrevista 3*).

El profesorado, en general, admite la necesidad de crear nuevos centros de interpretación con contenidos referentes al medio físico y la geología provincial o de divulgar estos aspectos aprovechando los centros existentes, para lograr que el alumnado y la población en general, tengan un conocimiento mínimo de su entorno y de los problemas medioambientales que afectan al mismo. Uno de los espacios geográficos con mayor demanda, teniendo en cuenta las opiniones que se han decantado por un espacio natural, es el Campo de Calatrava (entrevistas 3, 9, 10):

“Yo creo que sí. Vamos, la cuestión de los centros de interpretación es que muchas veces surgen ante.., porque hay un recurso muy singular, muy llamativo. La institución que sea crea un centro de interpretación. Creo que el centro de interpretación, o sea, cada zona o enclave, aunque no fuera muy singular, debería tener un centro de interpretación de su entorno. O sea, por ejemplo, Tomelloso. Pues, Tomelloso en su término municipal no tenemos una zona riquísima que mereciera una consideración de parque, reserva, no sé qué. Pero sí tenemos unas características, y estamos ubicados en una zona. Y yo creo que debería preocuparse alguna institución, no sé si el Ayuntamiento o quién, de tener unos recursos a disposición de la población escolar y también de la población adulta. O sea, no se si en un sitio especializado o un sitio “al hilo de”.... Por ejemplo en Tomelloso el Museo del Carro ofrece muchas más posibilidades didácticas para otras y que podría ir allí. El museo del carro..., la estrella del Museo del Carro es un bombo que está hecho con unos materiales. Los materiales están íntimamente relacionados con el entorno. En el Museo del Carro hay un pozo que se supone que tenía agua, porque había unas características geológicas que permitían que el agua estuviera a un... Entonces yo creo que en esa, sin ser muchas veces necesario centros específicos de interpretación, sí se pueden aprovechar. Entonces, como primer paso el Museo de Carro está ahí, pero luego podría haber una serie de dependencias más especializadas. Podían dar una explicación etnográfica de la historia de Tomelloso, de por qué hay un tipo de papeles ahí, de por qué estuvieron unos animales e incluso de la economía. Y desde el punto de vista del medio biológico y geológico, creo que hay muestras, ejemplos de primera mano para constituir ahí un centro de interpretación. El “canto rodado” con el que se hace el empedrado tomellosero, lo que digo, el bombo, la construcción podían servir de nexo para explicar las formaciones geológicas y las características de nuestro medio. Te pongo el ejemplo de Tomelloso, porque yo vivo en Tomelloso y es lo que más conozco. Y así, en casi todas las poblaciones. O sea,

pensar en crear centros de interpretación en sitios singulares, está bien, pero yo tengo una visión más amplia. O sea, hay que poner a disposición de los alumnos en cada comunidad, para que vengan alumnos. Hay que poner un sitio donde pueda hacerse una composición de lugar mínima del entorno que pisa. Yo creo que hay desde luego, ya digo, no sé por parte de quién, si del Ayuntamiento, si de la propia Consejería de Educación, a través de los ayuntamientos, de los institutos, de los colegios. Ahí, habría que hacer centros de interpretación". (*Entrevista 11*).

"Pues sí, se pueden crear nuevos centros de interpretación y también adecuar los que hay pues... a la parte geológica, que se pueda aprovechar, estos que están ya". (*Entrevista 2*).

"Por supuesto que sí. Un buen ejemplo el Campo de Calatrava donde debería de haber un centro de interpretación de los volcanes que tratase el tema mucho más profundamente y que no se limitase sólo a alguna publicación, alguna página de Internet. Debería de haber un centro de Interpretación. En otras zonas de la provincia igual". (*Entrevista 3*).

"Por supuesto que sí. Hacen falta más centros y con más monitores y con una gente que esté especializada y que pueda ayudar tanto al alumnado, como en muchas ocasiones, a la formación del profesorado". (*Entrevista 4*).

"Me parece básico, porque hay muchas zonas, incluso que están protegidas. Bueno, algunas están protegidas de interés geológico por ejemplo como es la Laguna de la Posadilla o el maar de Cervera o algunos conos volcánicos y prácticamente, no hay información ninguna". (*Entrevista 5*).

"Pues sí, podría ser útil. Por ejemplo, lo que decíamos antes, el Campo de Calatrava y esas manifestaciones volcánicas que a los alumnos les suele resultar chocante. Es interesante por lo que puedas explicar con motivo de ello y no hay nada, no hay nada al respecto y sí podría ser interesante". (*Entrevista 9*).

"Sí, bueno, porque no sé..., lo que es en el Campo de Calatrava yo creo que no existe ningún centro, no sé. Y aquí hay un museo pero su labor didáctica o divulgativa es muy escasa. Se limita más a tener exposiciones de fósiles, de rocas, de cosas, pero ya está. Si vas, lo ves y si no...". (*Entrevista 10*).

2. GRUPOS DE DISCUSIÓN

El proceso de análisis de datos ha sido similar al empleado en las entrevistas, categorizando la información transcrita y utilizando para ello la siguiente tabla-esquema que se adjunta en la página siguiente:

GRUPO DE DISCUSIÓN I: IES “MARMARIA” DE MEMBRILLA (CIUDAD REAL)

MODERADOR (MD)	REPRESENTANTES DEL CENTRO DE ENSEÑANZA		
CATEGORÍA	PROFESORADO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA		ALUMNADO
	LICENCIADOS EN BIOLOGÍA	OTRAS LICENCIATURAS Y DIPLOMATURAS AFINES: (FARMACÍA, MAGISTERIO...)	ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.
	Juan Luis (JL).	Florencia (F).	Curso 4º de ESO: Natalia (N), Eva (E), Nuria (NU) y Constanza (C).
METACATEGORIA: PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS UTILIZANDO EL MEDIO FÍSICO Y LA GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO			

<p>Realización de actividades prácticas (excursiones, prácticas de campo, visitas a museos o centros de interpretación).</p> <p>Sectores geográficos visitados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Visita a “La Cimbarra” (provincia de Jaén) y al Parque Nacional de Cabañeros. Queda pendiente una excursión al Parque Natural de las Lagunas de Ruidera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visita a “La Cimbarra” (provincia de Jaén) y al Parque Nacional de Cabañeros. 	<ul style="list-style-type: none"> - (N), (E), (NU) y (C): Visita a “La Cimbarra” (provincia de Jaén), Visita al Parque Nacional de Cabañeros y al centro de interpretación de “Casa Palillos” en Pueblo Nuevo del Bullaque. <p>Queda por realizar una excursión al Parque Natural de las Lagunas de Ruidera.</p>
<p>Contenidos abordados durante dichas actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la flora, fauna y relieve de los espacios naturales visitados. 		<ul style="list-style-type: none"> - (N), (E), (NU) y (C): Análisis del relieve, flora y fauna de los espacios naturales visitados.
<p>Contenidos relacionados con el conocimiento del medio físico y de la Geología de la provincia de Ciudad Real.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de estructuras geológicas: pliegues y fallas. - Análisis del relieve. 		<ul style="list-style-type: none"> - (N), (E), (NU) y (C): Análisis del relieve.

METACATEFORIA: FORMACIÓN DEL PROFESORADO			
Oferta de cursos y actividades de formación.	<ul style="list-style-type: none"> - La oferta es escasa y procede generalmente de los Centros de Formación del Profesorado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escasa oferta de formación en el campo de la Geología. Sería conveniente fomentar esta formación para luego poderla transmitir a los alumnos. - Los CEPs ofertan algunos cursos, pero escasean los contenidos geológicos. 	
Recursos y materiales didácticos.	<ul style="list-style-type: none"> - La mayoría de los recursos utilizados son de elaboración propia, en algunos casos mediante grupos de trabajo realizados en los centros de trabajo y asesorados por los CEPs. - Los materiales didácticos en general escasean. - Escasa divulgación de los materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prima la labor autodidacta por parte del profesorado. - Escasean los materiales y recursos didácticos impresos y obtenidos mediante el uso de Internet. 	

METACATEFORIA: FORMACIÓN DEL ALUMNADO			
Recursos y materiales didácticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Escasos y escasamente divulgados. - La mayoría de los recursos utilizados son de elaboración propia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prima la labor autodidacta por parte del profesorado. - Escasean los materiales didácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - (N), (E), (NU) y (C): Prima la utilización del libro de texto. No conocen libros especializados. Internet es una fuente alternativa para conseguir información.
Oferta de rutas y actividades didácticas.	<ul style="list-style-type: none"> - La diputación y la Junta de Comunidades subvencionan rutas, muchas de las cuales se desarrollan dentro de parajes protegidos que cuentan con centros de interpretación. La oferta de rutas es insuficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prima la labor autodidacta por parte del profesorado. 	<ul style="list-style-type: none"> - (E). El instituto organiza bastantes excursiones. Algunas instituciones públicas tales como los ayuntamientos deberían implicarse más en la divulgación del medioambiente y en promover rutas destinadas a tal fin. - (NU). Se valora positivamente la labor del instituto. El Ayuntamiento ha organizado algunas salidas al paraje del “Nacimiento del río Mundo”, en Albacete.
Actuaciones realizadas para fomentar en el alumnado el	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de salidas de campo y excursiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de salidas de campo y excursiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - (N), (E), (NU) y (C): Realización de salidas de campo y excursiones.

conocimiento de su entorno físico.			
Grado de conocimiento del alumnado de la Geología de su entorno físico y del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	<ul style="list-style-type: none"> - Se desconoce el entorno inmediato en gran medida. - El conocimiento de la geología provincial y del entorno físico inmediato depende (en gran medida) de la actividad del profesorado de los centros y su implicación en la realización de salidas y prácticas de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El grado de conocimiento es escaso, condicionado en parte, por la escasez de materiales didácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - (N). Escaso, solamente se conocen los parajes que se visitan con el Instituto. - (E). Escaso conocimiento y desinterés de la población en general. - (NU). Escaso conocimiento que mejora con la realización de salidas de campo. - (C). Escaso interés de la población en general. El conocimiento es escaso y se llega a él mediante la realización de excursiones y actividades prácticas.
METACATEGORÍA: VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN			
Valoración general de la labor de estos centros.	<ul style="list-style-type: none"> - Los centros de interpretación como los existentes en Ruidera o Cabañeros tocan la Geología, aunque los monitores hacen poco hincapié en los aspectos 	<ul style="list-style-type: none"> - Se divulga prioritariamente la flora y la fauna del entorno en el cual está ubicado el centro de 	<ul style="list-style-type: none"> - (N). Se hace más hincapié en la flora y fauna que en la Geología. - (E). Se hace más hincapié en la divulgación de la flora y fauna. Poseen recursos didácticos tales

	geológicos.	interpretación.	<p>como videos y paneles informativos, pero primando la divulgación de la flora y la fauna.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (NU). Prima la divulgación de la flora y la fauna. Los recursos didácticos tales como los videos existentes se centran en divulgar la flora y la fauna. - (C). Existe información de Geología, pero la labor de estos centros se centra más en la divulgación de la flora y la fauna.
Planificación de actividades y adecuación didáctica de las mismas.	<ul style="list-style-type: none"> - Se debería formar mejor a los especialistas existentes en estos centros para que impartan Geología. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de paneles informativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - (NU). Necesidad de más paneles explicativos.
Adecuación y representatividad de las muestras expuestas.	<ul style="list-style-type: none"> - Presta más importancia a la labor didáctica del guía que a la representatividad de las muestras. 	<p>En algunos centros como “Casa Palillos” existen muestras de especímenes fósiles y esquemas o cortes geológicos y litológicos.</p>	

Planificación de rutas didácticas.	<ul style="list-style-type: none"> - En la zona del Campo de Calatrava las rutas están “algo descontroladas”. Deberían mejorarse didácticamente. 		
Aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	<ul style="list-style-type: none"> - Escaso debido a la carencia de formación de los guías en este campo. Los centros de interpretación prestan escaso interés a la divulgación de los contenidos geológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La Geología es la gran olvidada, por regla general, en estos centros de interpretación. 	<ul style="list-style-type: none"> - (C). Necesidad de introducir más contenidos de Geología.
Necesidad de crear nuevos museos o centros de interpretación.	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de hacer algunos, como es el caso de la región volcánica del Campo de Calatrava. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es necesario; cualquier comarca debiera tenerlos. Los centros de interpretación existentes en la provincia de Ciudad Real son escasos. - Necesidad de crear un centro de interpretación en la zona volcánica del “Campo de Calatrava”. 	<ul style="list-style-type: none"> - (N). Los centros deberían renovarse e incluir algo más de Geología. - (E). Debería crearse un centro de interpretación en el paraje de “La Cimbarra” (provincia de Jaén) en el sector de Sierra Morena. - (NU). Necesidad de crear un centro de interpretación en “La Cimbarra”, provincia de Jaén. - (C). Necesidad de un centro interpretativo en “La Cimbarra”.

GRUPO DE DISCUSIÓN II: IES PABLO PICASSO, ALMADÉN (CIUDAD REAL).

MODERADOR (MD)	REPRESENTANTES DEL CENTRO DE ENSEÑANZA	
CATEGORÍA	PROFESORADO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA	ALUMNADO
	LICENCIADOS EN BIOLOGÍA	ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.
	Elisa (EL), Fernando (F) y María de los Ángeles (M).	Curso 2º de Bachillerato: Eloy (E), Arturo (A) y Raquel (R).
METACATEGORÍA: PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS UTILIZANDO EL MEDIO FÍSICO Y LA GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO		

<p>Realización de actividades prácticas (excursiones, prácticas de campo, visitas a museos o centros de interpretación).</p> <p>Sectores geográficos visitados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). Visita al “Museo de la Minería” de Almadén y al “Museo de la EUPA” de Almadén. Visita a la Mina de Mercurio de Almadén. Realización de prácticas en colaboración con la Escuela Universitaria de Almadén. - (M) y (F): No han realizado prácticas ni actividades de este tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - (E), (A) y (R): Visita al “Museo de la Minería” de Almadén y al “Museo de la EUPA” de Almadén. Visita a la Mina de Mercurio de Almadén. Realización de prácticas en colaboración con la Escuela Universitaria de Almadén. - (R). Estuvo programada igualmente una visita al Museo Geominero de Madrid que finalmente no pudo ser realizada.
<p>Contenidos abordados durante dichas actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). Fotografía aérea. Interpretación de cortes geológicos y mapas geológicos. Visu de rocas, minerales y fósiles. Microscopía petrográfica. Análisis de la minería de Almadén desde una perspectiva social e histórica. 	<ul style="list-style-type: none"> - (E), (A) y (R): Fotografía aérea. Interpretación de cortes geológicos y mapas geológicos. Visu de rocas, minerales y fósiles. Análisis de la minería de Almadén desde una perspectiva social e histórica. - (A). Se han realizado prácticas de mineralogía y petrología en el laboratorio.
<p>Contenidos relacionados con el conocimiento del medio físico y de la Geología de la provincia de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (EL) Respuesta idéntica a la anterior, ya que la excursión realizada con alumnos de segundo de Bachillerato que cursaban la materia de Geología, atendía a fines exclusivamente geológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - (E), (A) y (R): Respuesta idéntica a la anterior, ya que la excursión realizada con alumnos de segundo de Bachillerato que cursaban la materia de Geología, atendía a fines exclusivamente geológicos.

Ciudad Real.		
METACATEFORIA: FORMACIÓN DEL PROFESORADO		
Oferta de cursos y actividades de formación.	- (M). La oferta desde el CEP es escasa.	
Recursos y materiales didácticos.	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). Se están haciendo algunas guías didácticas al respecto en la comarca para divulgar su geología, flora, fauna y los aspectos relacionados con la minería. Existen numerosas publicaciones relacionadas con la minería de Almadén y la geología del Valle de Alcudia. - (F). Se están planificando y poniendo en marcha rutas de senderismo que incluyen algunos contenidos de carácter geológico. 	
METACATEFORIA: FORMACIÓN DEL ALUMNADO		
Recursos y materiales didácticos.	- (EL). Los materiales didácticos adaptados al alumnado son escasos. Existen algunos documentales realizados sobre la minería de Almadén.	<ul style="list-style-type: none"> - (A). En la página web del ayuntamiento los contenidos geológicos son escasos. - (R). Los recursos didácticos son escasos. Dichos recursos están bien estructurados en el “Museo de La Minería” de Almadén. - (E) y (A): Escasa divulgación de libros con

		contenidos geológicos.
Oferta de rutas y actividades didácticas.	- (F). Se están promocionando algunas rutas de senderismo por el Valle de Alcudia que incluyen sobre todo, contenidos referentes a fauna y flora.	
Actuaciones realizadas para fomentar en el alumnado el conocimiento de su entorno físico.	- (EL). Realización de actividades prácticas y visitas a museos y centros de interpretación para analizar contenidos de carácter geológico.	
Grado de conocimiento del alumnado de la Geología de su entorno físico y del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.	- (EL), (F) y (M): El conocimiento es escaso.	- (E) y (A): Conocimiento escaso, incluso a nivel de la población de Almadén, que paradójicamente ha estado ligada históricamente a la minería.

METACATEGORÍA: VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN		
Valoración general de la labor de estos centros.	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). El museo de la Minería de Almadén está bien diseñado por su carácter interactivo y altamente informatizado y debido a que se evitan en los paneles y audiovisuales las leyendas larguísimas, que luego no se suelen leer. 	<ul style="list-style-type: none"> - (E). El museo de la Minería de Almadén está bien diseñado por su carácter interactivo y altamente informatizado. - (R): Las instalaciones del “Museo de la minería de Almadén” y de las galerías de la mina son muy amenas y con contenidos bien estructurados.
Planificación de actividades y adecuación didáctica de las mismas.	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). Se han realizado algunas actividades de carácter geológico en coordinación con la Escuela Universitaria de Almadén. Se debería seguir trabajando en la mejora de los materiales didácticos. 	
Adecuación y representatividad de las muestras expuestas.	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). Se debería mejorar la exposición de rocas, minerales y fósiles del “Museo de la EUPA” de Almadén para hacerlo más didáctico. 	<ul style="list-style-type: none"> - (R). Se debería mejorar la exposición de rocas, minerales y fósiles del “Museo de la EUPA” de Almadén para hacerlo más didáctico.
Planificación de rutas didácticas.	<ul style="list-style-type: none"> - (F). Se han puesto en marcha algunas rutas de senderismo por la comarca del Valle de Alcuía analizando prioritariamente la flora y la fauna. Desde la EUPA se organizan salidas de campo con contenidos geológicos que incluyen rutas por la comarca minera de Almadén. 	

<p>Aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). Escasamente aprovechado, se podría mejorar. 	<ul style="list-style-type: none"> - (E) y (A): Se debería aprovechar más y dar a conocer, especialmente en Almadén, localidad que tradicionalmente ha estado ligada a la minería.
<p>Necesidad de crear nuevos museos o centros de interpretación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (EL). En la comarca de Almadén se está mejorando el Museo de la Minería. Sería conveniente esperar, para realizar una valoración en este sentido, a la futura construcción del Centro de Interpretación de la Minería y del Centro de Interpretación de la Metalurgia que contendrán contenidos de carácter geológico. - (F). El “Campo de Calatrava” debería tener un centro de interpretación. 	<ul style="list-style-type: none"> - (E), (A) y (R): La minería de Almadén debería tener acto de presencia en algún museo de carácter provincial ubicado en Ciudad Real. - (A). Deberían crearse más museos o centros de interpretación o mejorar los que ya existen.

El análisis de los datos proporcionados por los grupos de discusión permite establecer las siguientes conclusiones de carácter general en relación con los siguientes ámbitos:

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

Las visitas se centran en espacios naturales o lugares de interés geológico, como es el caso de los Parques Mineros. Muchos de ellos son espacios protegidos que suelen contar con un centro de interpretación. Las actividades realizadas son de diversa índole, primando en el campo de la Geología el análisis del relieve y sus estructuras geológicas tales como pliegues y fallas:

- *JL. En el departamento de Ciencias hemos hecho, además de la salida a “La Cimbarra” y la salida a “Cabañeros” tenemos pendiente una salida a “Ruidera”, de las que hacemos dos: una adaptada a primero de la ESO y otra a primero de Bachillerato... cuarto de la ESO y primero de Bachillerato. Utilizamos el “Parque Natural de Ruidera” como recurso, el “Parque Nacional de Cabañeros” como recurso y la zona de “La Cimbarra” y el río Guarrizas también como recurso. Las actividades realizadas son rutas de senderismo por el campo y en algunos casos visitas a los centros de interpretación, analizando en cada momento... pues, la estructura geológica o alguna zona de interés botánico o faunístico deteniéndonos, en concreto, a explicar esa zona. (Grupo de discusión I).*
- *EL. Pues hemos ido al “Museo Geominero” de la “Escuela de Peritos” de Almadén. Hemos hecho una práctica de laboratorio también allí en “Peritos” sobre fotografía aérea, cortes geológicos, mapas geológicos ¿Qué más?... ¿Qué más?... ¿Qué más?... Minerales, microscopía petrográfica y demás... luego hemos ido al “Parque minero de Almadén”. (Grupo de discusión II).*

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

La oferta de formación del profesorado es escasa. Uno de los principales mecanismos de formación del profesorado es a través de los CEPs, bien mediante la organización de cursos o mediante la constitución de grupos de trabajo. El profesor, ante la escasez de formación, opta por una formación autodidacta que le permita elaborar sus propios materiales. Por otro lado, llegan a los institutos ofertas de rutas subvencionadas por instituciones públicas a fin de visitar espacios naturales protegidos o de interés geológico.

- *F. Pues... yo creo que en ese sentido no hay mucha oferta de actividades. Más que nada somos los profesores los que intentamos promover un poco este conocimiento al alumnado. Pero creo que sería adecuado que a los profesores nos den cursos de formación. (Grupo de discusión I).*
- *JL. Bueno quizá... un poco... añadir únicamente a los comentarios anteriores que si, la oferta viene en caso de venir solamente por los centros de profesores y lo que viene desde la diputación o desde la junta de comunidades son subvenciones para realizar estas salidas o incluso en algunos casos visitas a zonas que ya están preparadas dentro de Parques Naturales o Parques Nacionales. En los mismos organismos de Parques Nacionales plantean visitas incluso de formación con profesorado pero aún así, la oferta es claramente insuficiente y no suele llegar a todo el profesorado de la provincia. (Grupo de discusión I).*
- *M. Yo, por ejemplo..., desde lo que es, por ejemplo, el CEP no me ha llegado nada. Entonces no conozco que haya. (Grupo de discusión II).*

Los materiales y recursos didácticos son pocos y escasamente divulgados. Internet es una fuente de donde proveerse de estos recursos que se perciben como insuficientes. Existen algunos libros publicados relativos a la

minería de Almadén, dado su importancia geológica y la relevancia social e histórica que alcanzaron estas minas.

- F. *Creo que a nivel de libros, específicos, de aquí de la zona, tenemos creo... que bastante carencia a nivel de centro. En Internet, sí podemos encontrar algo, pero yo creo que es el núcleo donde tenemos mayores dificultades a la hora de encontrar material. (Grupo de discusión I).*

- JL. *En mi caso, yo creo que la mayoría de los recursos que utilizamos son recursos de elaboración propia, a través de grupos de trabajo en el centro de profesores. Y el problema es que esos recursos se quedan muy limitados, no se divulgan los que existen como algunos estudios sueltos — y muy aislados en algunos centros de profesores — y que básicamente, sirven para los mismos profesores que los han realizado; no llegan a tener una divulgación real y por lo demás, el material que hay es escaso. (Grupo de discusión I).*

- EL. *Pues mira... ahora mismo me acaba de pasar el Orientador una guía didáctica sobre la comarca de Almadén hecho por MONTESUR, lo cual implica en el tema de..., en el tema de elaborar guías sobre toda la información minera y sobre todo también de fauna, flora y demás de la comarca. Entonces, están mejorando. Cada vez hay más oferta. Antes es que no había prácticamente nada. (Grupo de discusión II).*

- EL. *No, allí hay publicados libros de todo tipo [refiriéndose a la minería de Almadén], ¿eh?... Los hay desde el punto de vista geológico, explicando todo el sinclinal de Almadén y demás... y la causa por la que se pudo formar allí el cinabrio y demás... y toda la..., pues eso... la cuarcita de criadero y demás. Y luego, por supuesto, lo que hay es libros, muchísimos libros explicando todo lo que es, los distintos síntomas que tenían los mineros y demás..., pero a nivel geológico, también hay libros. Los hay de todo y por supuesto, todo... toda la evolución de las distintas etapas de condensación y demás. Hay de todo. (Grupo de discusión II).*

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

Los recursos y materiales didácticos, especialmente los impresos, se consideran pocos y escasamente divulgados. Internet constituye una fuente para la elaboración de recursos, que, en general, como hemos visto, suelen ser de elaboración propia. La realización de rutas medioambientales y la divulgación del patrimonio geológico local por parte de los ayuntamientos es escasa.

- E. *El..., nuestro profesor nos ha enseñado videos y material en Internet, no mucho pero sí algo y lo demás, por el libro que damos en el instituto. (Grupo de discusión I).*

- E. *Creo que por el instituto, sí nos hacen muchas excursiones, pero por parte de los ayuntamientos, creo que no hacen muchas salidas o al menos yo no estoy informada de eso y creo que deberían informar por parte de los ayuntamientos. (Grupo de discusión I).*

- A. *Pienso que aquí viene la gente a ver el museo de "Peritos" y la mina y todo... pero para nosotros que estamos aquí no hay una actividad relacionada con la Geología, ni nada. Como mucho, te puedes ir tú con los amigos a la "Virgen del Castillo" y ver las pinturas rupestres o algo. Pero de ahí [Geología], no tienes nada. (Grupo de discusión II).*

- A. *En la página Web de Almadén, que es donde la gente se mete para ver las cosas del pueblo y los eventos y tal... no pone nada sobre la Geología. Y luego, en la biblioteca, yo es que... tampoco me he metido nunca a buscar un libro de Geología porque tampoco he tenido una necesidad. Luego, si es verdad que vienen a hacer documentales y tal, pero tampoco es que "se maten" haciéndolos. (Grupo de discusión II)*

- EL. *Yo creo que son pobres. Se necesitan más materiales adaptados justamente a cada una de las zonas donde cada uno nos encontremos trabajando. Eh... pero es verdad... lo que comentabais antes del libro... ahora mismo, cómo lo que se está intentando potenciar es todo lo que es el turismo a la zona y demás. Es verdad que cada cierto tiempo suele venir algunas de las televisiones, pues yo que sé, Antena 3... creo que*

es de las últimas que vino, Castilla la Mancha y eso... y suelen hacer documentales sobre el "Parque Minero" y la historia de la comarca. (Grupo de discusión II).

Los departamentos de Biología y Geología contribuyen en gran medida a la formación del alumnado con el diseño y puesta en práctica de excursiones y salidas de campo, así como mediante la realización de actividades prácticas durante las mismas.

- *N. Pues yo pienso que sólo conocemos los parajes donde nos han llevado de excursión o se suele hablar de ellos o excursiones fuera del instituto; pero, por lo demás, yo creo que no tenemos un gran conocimiento del entorno. (Grupo de discusión I).*
- *JL. ...Precisamente, en este centro, el hacer muchas salidas con distintos grupos es para acercar ese entorno próximo e inmediato a los alumnos del centro y romper un poco esa dinámica de que se estudian grandes Parques Nacionales pero que nos pillan muy lejos a nivel teórico y desconocemos un poco nuestro entorno próximo. (Grupo de discusión I).*
- *A. Pues, lo que han dicho. Y también hemos visto de aquí... en el instituto, muchas muestras de minerales y rocas de lo que nos han traído. (Grupo de discusión II).*

El grado de conocimiento del alumnado del entorno físico inmediato y de la geología de la provincia de Ciudad Real es escaso, y se restringe a las actuaciones tomadas a cabo en los centros de Secundaria, como puedan ser la puesta en práctica de excursiones y salidas de campo.

- *F. Pues yo creo que... hilando esto con la pregunta anterior dado que hay poco material del tema, pues... el conocimiento yo creo... que es muy escaso. Yo creo que es una labor un poco autodidacta de parte del profesional y de los profesores y de la investigación y... pero el*

conocimiento yo creo... se valora muchísimo los centros de interpretación que tenemos en la provincia de Ciudad Real, pero yo creo que hay pocos centros de interpretación. (Grupo de discusión I)

- *JL. Yo creo que el conocimiento del entorno inmediato depende un poco también de la actividad de cada profesor, depende un poco del interés personal y de la formación personal que se vaya buscando. (Grupo de discusión I).*
- *E. Yo creo que el alumnado se interesa por la Biología y eso, pero que la población en general no. Pienso que no. (Grupo de discusión I).*
- *E. Estoy hablando por la parte de nosotros de lo que utilizamos aquí en el pueblo y tal. Aparte de aquí en el instituto, la verdad, yo lo que es en el pueblo... yo no escuchó tampoco mucha..., que no hay mucha información de a lo mejor trípticos para informar... Que a lo mejor a la gente de fuera, yo que sé..., que vienen a hacer una serie de excursiones que vienen aquí..., yo sí veo que vengán a hacer excursiones. Pero así, a nivel del pueblo, yo creo que falta algo de motivación por la gente. Yo, es lo que he visto. (Grupo de discusión II).*
- *EL. Poco [refiriéndose al grado de conocimiento que se tiene de la Geología]. (Grupo de discusión II).*
- *A. No. No es algo que se sepa y que se suela hablar [refiriéndose al grado de conocimiento que se tiene de la Geología]. (Grupo de discusión II).*

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

Respecto a la labor didáctica de los museos y centros de interpretación, se considera que prima la divulgación de la flora y la fauna sobre los contenidos relacionados con la Geología. Los monitores deberían

especializarse en divulgar el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real y hacer más hincapié en los aspectos geológicos durante las visitas guiadas. Sería conveniente hacer más didáctica la exposición de muestras tales como rocas, minerales y fósiles. En general, se considera que el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real no se aprovecha suficientemente.

- *JL. Yo creo que, en general, en los centros de interpretación — cuando los hay — sí tocan también el tema de la Geología. Por ejemplo me refiero al Parque Natural, al centro que hay en el Parque Natural de “Ruidera”, al centro que hay en “Casa Palillos” en “Cabañeros”, algunos paneles informativos que hay por ejemplo, en la volcán de “La Posadilla”, o en “La Cimbarra”, en el alto del mirador de “La Cimbarra”. El problema es que esos recursos de Geología se preparan bien por técnicos en Geología, pero luego el personal que hay en los centros, no sabe contar Geología, carece de esos recursos. Entonces vas a “Casa Palillos”, por ejemplo, y cuando te enseñan el centro de interpretación, el personal institucional del centro pasa de puntillas por la Geología, y se dedica a la flora y fauna que es lo más llamativo y que es en lo que mejor lo han formado. Entonces, yo creo que falta formación a nivel geológica para el personal que está trabajando en esos centros de interpretación. (Grupo de discusión I).*
- *N. Pues... según el único museo que he visto yo, que es el de “Cabañeros”, sí que hay muchas imágenes, y te explican mucho más la flora y la fauna y sí que hay un esquema del tipo de rocas que se encuentra allí pero apenas te hablan de la Geología, simplemente de la fauna y la flora porque es lo que luego te van a enseñar. (Grupo de discusión I).*
- *F. Pues la verdad es que la Geología yo creo es la gran olvidada en los centros de interpretación. Creo que se suele tirar más a lo que es la flora y la fauna... (Grupo de discusión I).*

- *R. Pues yo creo que lo que es el “Museo de rocas de Peritos” ahí no considero que haya tanta información porque te ponen la roca y un “papelito” con el nombre de la roca, pero en ningún momento te explican ni de dónde procede ni nada de eso; por lo menos, yo no lo he visto. (Grupo de discusión II).*
- *EL. Sí, están puestos los minerales y están clasificados simplemente por las distintas clases [refiriéndose al museo geológico de la EUPA de Almadén]. Pues eso, en los sistemas cristalinos..., están ordenados por clases y ya está; pero, es verdad, que no hay una información luego exhaustiva. Bueno, luego, la parte central está muy bien. (Grupo de discusión II).*

Durante el grupo de discusión II, se valoraron positivamente las instalaciones del Museo de la Minería de Almadén, su carácter interactivo y didáctico.

- *EL. Hombre..., yo creo que está bastante bien diseñado; que por supuesto, siempre todo museo puede ser siempre, mejorable... Pero la verdad es que la estructura con la que te explican todo, antes de bajar a la mina, que te explican todo el proceso de formación, toda las zonas que eran explotables, a la distintas profundidades que se encontraban y demás..., y te hacen un recorrido inicial antes de entrar abajo y luego todo el mecanismo de explotación y demás. Yo creo que está bastante bien enfocado. Luego, hay sobre todo...una cosa que a mí no me suele gustar en los centros de interpretación: es que muchísimas veces, tienen unas leyendas larguísimas, que muchísimas veces, si estás cansado, no te vas a molestar en leer y si yo —que me gusta—, a lo mejor no lo leo, pues alguien de la calle es posible que no lea estas leyendas. Y éste, está más enfocado a lecturas muy breves con muchas simulaciones. No es de los peores, yo he visto bastante peores que éste. (Grupo de discusión II).*

- *E. Yo creo, como ha dicho Elisa, que yo la primera vez que fui, me sorprendí... Porque, la verdad, yo fui uno de los primeros pases — que además, me regaló la entrada el ayuntamiento—, en el primer pase que hubo, que fue la inauguración. Yo lo vi bastante bien, me sorprendí porque no me esperaba tanto, porque está muy modernizado. Hay... sobre todo hay muchas cosas visuales que tú lo ves, que te pones a verlo y yo que sé..., que te llama la atención. Al llamarte la atención, tú te fijas. Hay simuladores por colores, con luces, con... Y yo estoy con Elisa en eso, en que, a lo mejor, que te pongan una “pedazo pantalla” con un texto de metro y medio, pues a lo mejor te cansa. Pero este museo, yo creo que está muy bien y tiene cosas interactivas, que puedes meterte en un ordenador... y yo que sé, ordenadores táctiles que puedes tocar, puedes... yo creo que eso es bastante... (Grupo de discusión II)*

- *R. (...), la mina en sí, por dentro, yo creo que sí está muy bien estructurado porque te ponen esculturas como si fueran los mineros y te explican más o menos la maquinaria que se usaba dentro y fuera. Va un poco... como por siglos, desde lo más rudimentario hasta lo que más se ha usado, hasta que se cerró. (Grupo de discusión II).*

Se advierte la necesidad de crear nuevos centros de interpretación, ampliar contenidos geológicos y remodelar los centros ya existentes. Uno de los lugares donde se percibe una mayor necesidad de crear un centro de interpretación, es en la zona volcánica del Campo de Calatrava que presenta un gran interés didáctico en el ámbito de la Geología. En esta comarca hay diseñadas algunas rutas geológicas, que algunas opiniones consideran que no están estructuradas convenientemente desde el punto de vista didáctico.

- *F. Las rocas y de lo que estaba constituido. Pero yo creo que es la gran olvidada. De hecho tenemos una zona volcánica bastante*

importante aquí en la zona y tampoco he visto un centro de interpretación volcánico en los “Campos de aquí de Calatrava”. Entonces yo creo que sí, que se debería de hacer un poco más de hincapié con respecto a la Geología. En “Cabañeros” por ejemplo también sí había muestras de fósiles; también, había muestras de fósiles, pero se tira más a lo que es la flora y fauna. (Grupo de discusión I).

- *F. Desconozco —porque yo no soy de por aquí— si hay algo así similar en el “Campo de Calatrava”, pero yo creo que en el “Campo de Calatrava” sería interesante que hubiese algo por el pasado volcánico y todo eso. (Grupo de discusión II).*
- *JL. Yo creo que además de hacer algunos, por ejemplo... como en el “Campo de Calatrava” que está mal explicado claramente y hay poca información y pocas rutas. Aparte, están un poco descontroladas. Creo que en los centros que ya hay, se debería formar mejor al personal que está allí para que explicara también Geología. (Grupo de discusión I).*
- *N. Yo creo que sí... en los centros que hay ya creados; bueno que yo sólo conozco “Cabañeros”, pero bueno... deberían renovar y poner algo más de Geología. (Grupo de discusión I).*
- *E. Yo creo que aquí se va por buen camino [refiriéndose a Almadén]. Sobre eso, yo creo que aquí en Almadén y en la comarca, yo creo... que se va por buen camino porque se... ya están invirtiendo y ya están moviéndose. Pero yo creo que en Ciudad Real... que yo creo que desde la provincia de Ciudad Real se conozca la Geología de la parte nuestra..., de la historia y tal, de la mina... (Grupo de discusión II).*

III. TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se procede a realizar una triangulación entre los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos. Ello permitirá minimizar los sesgos derivados del uso individualizado de cada una de las técnicas de obtención y análisis de datos. En opinión de Colás (1992), citado en Cáceres Reche (2007: 561), *se trata de uno de los métodos más importantes para asegurar los criterios de validez reconocidos, aportando credibilidad a los datos obtenidos en la investigación*. Este proceso nos permitirá posteriormente establecer las conclusiones generales y específicas de nuestra investigación. Por dicho motivo, este proceso es una de las partes más relevantes de nuestro estudio.

En la siguiente tabla, se ofrece un cuadro en el que se representan los datos más relevantes obtenidos por cada una de los instrumentos cualitativos y cuantitativos empleados en la investigación agrupados según los diferentes ámbitos que componen los objetivos específicos de nuestra investigación. Tras el mismo, se procederá a realizar un informe basado en las principales coincidencias, consecuencia de las inferencias que se derivan del análisis e interpretación de cada uno de los ámbitos.

UNIDAD DE ANÁLISIS	CUESTIONARIOS	ENTREVISTAS	GRUPO DE DISCUSIÓN
<p align="center">PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS UTILIZANDO EL MEDIO FÍSICO Y LA GEOLOGÍA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO.²⁹</p>		<p>El profesorado que opta por la realización de excursiones y salidas de campo, realiza las visitas en un gran número de espacios naturales muy heterogéneo, atendiendo a su ubicación geográfica y caracterización geológica. Entre los espacios naturales elegidos destacan los distintos Parques Naturales y Nacionales ubicados en la provincia, los Parques Mineros de Almadén y Puertollano y la región volcánica del Campo de Calatrava.</p> <p>El perfil de los alumnos que participan en dichas actividades suele ser fundamentalmente alumnos de Bachillerato y de segundo ciclo de la ESO.</p>	<p>Se visitan fundamentalmente espacios naturales protegidos y parques mineros.</p> <p>El perfil de los alumnos que participan en dichas actividades suele ser fundamentalmente alumnos de Bachillerato y de segundo ciclo de la ESO.</p> <p>Las actividades realizadas durante el transcurso de las excursiones son muy variadas abarcando numerosos aspectos de la geología como la estratigrafía, interpretación de fotografías aéreas, tectónica, paleontología, microscopía, petrográfica, mineralogía, entre otras disciplinas y conocimientos de la Geología.</p>

²⁹ Para este ámbito se han utilizado los datos procedentes de las entrevistas y grupos de discusión. Datos, que por otra parte debido a la naturaleza abierta de las respuestas que se precisan, difícilmente se hubieran podido conseguir mediante el empleo de un cuestionario como técnica de encuesta.

		<p>Gran parte del profesorado utiliza subvenciones procedentes de instituciones públicas para sufragar los gastos derivados de la realización de excursiones y prácticas de campo con el alumnado.</p> <p>Las actividades realizadas durante el transcurso de las excursiones son muy variadas abarcando numerosos aspectos de la geología como la estratigrafía, tectónica, paleontología, mineralogía y vulcanología, entre otras disciplinas.</p>	
FORMACIÓN DEL PROFESORADO.	<p>Un 60,9% de la muestra considera bastante importante o muy importante la labor de los CEPs respecto a la formación, actualización y perfeccionamiento del profesorado en el aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de</p>	<p>La oferta de cursos de formación del profesorado se percibe como escasa.</p> <p>Reflejan la escasa divulgación que a su juicio tienen igualmente estos cursos de formación.</p> <p>Los materiales didácticos se consideran escasos.</p>	<p>La oferta de cursos de formación se considera escasa.</p> <p>Los materiales didácticos se consideran escasos.</p> <p>Reflejan la escasa divulgación que tienen los materiales didácticos.</p>

	<p>Ciudad Real.</p> <p>Similar consideración merecen los cursos desarrollados por la Universidad de Castilla la Mancha, que se consideran por un 66,6% de la muestra bastante o muy importantes.</p> <p>Por el contrario, un 69,8% de la muestra considera poco o nada importante los foros de discusión en la red para la formación y perfeccionamiento del profesorado.</p> <p>Respecto a los materiales impresos, tales como publicaciones impresas y revistas, un 82,8% de la muestra considera que este recurso didáctico tiene, en mayor o menor medida, un alto grado de importancia en la labor formativa del profesorado.</p> <p>Existe igualmente consenso al considerar un 78,2% de la</p>	<p>Si bien Internet se constituye como una de las principales fuentes donde extraer recursos y materiales didácticos, en general, en rasgos generales, el profesorado admite que la calidad de los materiales que pudieran encontrar aplicación en el aula, es baja.</p>	
--	---	--	--

	<p>muestra, en mayor o menor grado, a los materiales procedentes de Internet como un factor formativo importante ya que para algo más de la mitad de la muestra, el 51,6 %, se considera bastante importante.</p> <p>El 100% de la muestra considera que las actividades y cursos de formación del profesorado son escasos, considerando la calidad de las mismas un 73,8% como normal.</p> <p>Un 90,6% de la muestra considera que escasean los materiales didácticos relativos al aprovechamiento didáctico de la provincia de Ciudad Real en el ámbito de la Geología. Respecto a su calidad, un 70,3% la considera normal.</p> <p>Para el 73% de la muestra los materiales publicados en Internet relativos al aprovechamiento didáctico de su patrimonio geológico son pocos o muy pocos, considerando su calidad</p>		
--	--	--	--

	normal un 68,8%.		
FORMACIÓN DEL ALUMNADO.	<p>El 81,8% de la muestra considera que el grado de conocimiento de la materia de Geología por parte del alumno no es satisfactorio.</p> <p>Igualmente un 68,8% de la muestra expresa poco acuerdo o ningún acuerdo respecto a que el alumno muestre interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato.</p> <p>En el mismo sentido, un 65,6% de la muestra expresa poco acuerdo o ningún acuerdo respecto a que el alumno tenga conciencia de la importancia del medio físico y de su patrimonio geológico como un escenario e instrumento donde realizar actuaciones que respeten el medioambiente.</p>	<p>Existe consenso en opinar que el conocimiento de la disciplina de Geología en general, y el conocimiento del entorno físico inmediato en particular por parte del alumnado, son bajos.</p> <p>Algunos profesores matizan que el conocimiento del entorno físico cercano es mayor en los alumnos de centros ubicados en zonas rurales.</p> <p>Las opiniones emitidas en su mayoría reflejan que los materiales didácticos existentes actualmente en el mercado y destinados a la formación del alumnado son muy escasos. Gran parte del profesorado opta por elaborarlos personalmente.</p> <p>La oferta de rutas didácticas que</p>	<p>El conocimiento del entorno físico inmediato y de la Geología de la provincia de Ciudad Real se considera escaso.</p> <p>Las opiniones emitidas reflejan que los materiales didácticos existentes actualmente en el mercado y destinados a la formación del alumnado son muy escasos. Gran parte del profesorado opta por elaborarlos personalmente.</p> <p>La oferta de rutas didácticas que analizan contenidos referentes a la geología provincial se considera escasa y en algunos casos, estas rutas se valoran como didácticamente, desestructuradas.</p>

	<p>Un 84% de la muestra expresa, en mayor o menor grado, desacuerdo respecto a que los materiales didácticos destinados al alumnado sean suficientes y adecuados.</p> <p>Un 76,6% de la muestra expresa mayor o menor desacuerdo con la existencia de una oferta suficiente y adecuada de rutas subvencionadas por instituciones públicas.</p> <p>Prácticamente la totalidad de la muestra (un 96,9%) opina, en mayor o menor grado, su desacuerdo respecto a que los programas y actuaciones realizadas por las instituciones públicas y privadas sean suficientes y adecuadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos.</p> <p>El 98,4% de los departamentos contemplan en la programación, en mayor o menor grado, el</p>	<p>analizan contenidos referentes a la geología provincial se considera igualmente escasa.</p> <p>Buena parte del profesorado promueve, en mayor o menor grado, actuaciones encaminadas a la divulgación del patrimonio geológico provincial y el entorno físico en el cual está integrado su centro educativo. Dentro de este tipo de actuaciones cabe destacar la contextualización de los contenidos de la materia con ejemplos geográficamente cercanos y la planificación de excursiones y actividades prácticas.</p>	<p>El profesorado fomenta actuaciones encaminadas a la divulgación del patrimonio geológico provincial y el entorno físico inmediato mediante la realización de actividades prácticas y excursiones de campo. En el caso del IES “Pablo Picasso” de Almadén se llegan a realizar prácticas en colaboración con la EUPA.</p> <p>Las actividades de formación en el ámbito de la Geología desde entidades públicas (ayuntamientos, Diputación de Ciudad Real, empresas privadas,...) se consideran escasas.</p>
--	---	--	---

	<p>estudio de la Geografía y Geología provincial como instrumento para analizar procesos a escala global.</p> <p>En general los profesores ejemplifican con contenidos cercanos al alumnado y pertenecientes a su entorno físico inmediato las explicaciones de aula. Así, un 73,4% de la muestra afirma hacerlo muchas veces (57,8%) o siempre (15,6%).</p> <p>La realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico es, en rasgos generales, escasa. Un 51,6% de los centros que componen la muestra, llevan a cabo este tipo de actividades ocasionalmente y un 15,6%, nunca. Por el contrario, un 32,9% de los centros educativos de la provincia de Ciudad Real, contemplan con frecuencia en su programación y en el desarrollo de las unidades didácticas, este tipo de actividades.</p> <p>Por otro lado, la contemplación</p>		
--	---	--	--

	<p>en la programación de la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el patrimonio geológico provincial es menor en los centros concertados que en los centros públicos y privados. Así, esta variable está distribuida en los centros públicos de forma relativamente homogénea en torno a los valores centrales (<i>Algunas veces</i> 52,17% y <i>Muchas veces</i> 34,78%), mientras que en los centros concertados la mayoría de las frecuencias se encuentran distribuidas entre los valores <i>Nunca</i> y <i>Algunas veces</i> (94,11%).</p> <p>Existe consenso (un 95,3%) respecto a que el profesorado fomenta frecuentemente actitudes respetuosas con el medioambiente tomando como referencia su entorno geográfico.</p>		
--	---	--	--

<p>VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN.</p>	<p>Hay consenso en considerar, en general, buenas las instalaciones existentes en museos y centros de interpretación decantándose la muestra por el valor “buena” en un 71,9% de los casos.</p> <p>Se percibe deficiente o poco adecuada la oferta de actividades con contenidos geológicos en museos y centros de interpretación en un 73,4% de los casos.</p> <p>Existe una tendencia a considerar poco adecuada la oferta de actividades con contenidos geológicos ya que un 64,1% de la muestra la considera poco adecuada (45,3%) o deficiente (18,8%).</p> <p>Un 67,2% de la muestra considera la selección de contenidos para la realización de actividades poco adecuada (56,3%) o deficiente (10,9%). Se considera inadecuada en un</p>	<p>La labor didáctica de estos centros de interpretación y museos se valora en general como buena, atendiendo a los fines para los que fueron diseñados, si bien los contenidos de carácter geológico escasean.</p> <p>Buena parte del profesorado coincide en que las actividades realizadas en el ámbito de la Geología, así como su adecuación didáctica son susceptibles de ser mejoradas.</p> <p>Las rutas geológicas ofertadas se consideran igualmente en rasgos generales susceptibles de ampliación en su oferta y mejora de su diseño.</p> <p>Respecto a la representatividad y adecuación de las muestras geológicas expuestas en estos centros no existe un criterio unánime entre el profesorado.</p> <p>Existe unanimidad en considerar</p>	<p>Se considera que los centros de interpretación y museos abordan escasamente la constitución geológica de la provincia de Ciudad Real.</p> <p>Se valora positivamente las instalaciones de algunos museos y centros de interpretación, como es el caso del “Museo de la Minería” de Almadén.</p> <p>Las actividades realizadas en el ámbito de la Geología son susceptibles de mejora.</p> <p>Las rutas geológicas se consideran escasas y en algunos casos, poco adecuadas didácticamente.</p> <p>Se considera que en algunos casos las muestras geológicas deberían ser expuestas de forma didáctica en lugar de limitarse a mencionar su procedencia y clasificación.</p>
---	--	---	--

	<p>70.3% de los casos dicha selección, considerándose poco adecuada (56,3%) o deficiente (14,1%) para dotar a dichas actividades de un carácter práctico.</p> <p>Existe una tendencia a considerar la poco adecuada la calidad del material didáctico de estos centros destinado al alumnado ya que un 60,9% de la muestra la considera inadecuada, bien poco adecuada (51,6%) o deficiente (9,4%).</p> <p>Existe una ligera tendencia en la muestra a considerar inadecuadas o susceptibles de mejora las rutas geológicas ofertadas por estos centros. Si bien, no existe un acuerdo unánime sobre la adecuación de las rutas geológicas, considerándolas deficientes o poco adecuadas el 59,4% de la muestra, mientras que el 40,6% restante la considera buenas.</p> <p>No existe consenso sobre la adecuación de la exposición de la</p>	<p>que se aprovecha poco e inadecuadamente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.</p> <p>Buena parte del profesorado expresa en su opinión que prima la divulgación de la flora y la fauna en los espacios naturales sobre los contenidos geológicos.</p> <p>Existe la opinión generalizada de que es necesaria la creación de nuevos centros de interpretación que aborden contenidos referentes al patrimonio geológico. Las respuestas que han explicitado preferencia por un espacio natural para la creación de nuevos centros de interpretación, coinciden en señalar la región volcánica del Campo de Calatrava como un sector idóneo.</p>	<p>El patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real se considera escasamente aprovechado.</p> <p>Se considera que prima la divulgación de la flora y fauna en los centros de interpretación respecto a los contenidos geológicos.</p> <p>Se considera necesario crear nuevos museos y centros de interpretación, así como mejorar los ya existentes, incluyendo contenidos de carácter geológico. Al igual que en el caso de muchas entrevistas, las respuestas que han explicitado preferencia por un espacio natural para la creación de nuevos centros de interpretación coinciden en señalar la “Región volcánica del Campo de Calatrava” como un sector idóneo.</p>
--	---	--	--

	<p>exposición de muestras geológicas y paleontológicas en muros y centros de interpretación, si bien el 51,6 % de la muestra la considera buena. Así, la considera deficiente o poco adecuada el 45,3% de la muestra, mientras que por el contrario, el 54,7% restante la considera buena o muy buena.</p> <p>Existe consenso (65,6%) en expresar poco acuerdo en la utilización amplia y adecuada del patrimonio geológico de la provincia en los museos y centros de interpretación con los que cuenta la provincia de Ciudad Real.</p> <p>Un 92,2% del profesorado expresa poco acuerdo o total desacuerdo en la adecuada utilización del patrimonio geológico de provincia de Ciudad Real como recurso didáctico.</p> <p>Un 78,1% de la muestra considera que la divulgación de</p>		
--	---	--	--

	<p>la flora y la fauna prima sobre los contenidos de índole geológica.</p> <p>Un 90,6% del profesorado considera necesaria la creación de nuevos centros de interpretación y museos con contenidos relativos a la divulgación de la geología provincial.</p>		
--	--	--	--

La triangulación de datos mediante el análisis de los datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa, obtenidos a través de los diferentes instrumentos empleados en esta investigación, permite extraer una serie de inferencias basadas en las principales coincidencias observadas tras su análisis. Ello hace posible contrastar la información obtenida, aportando mayor credibilidad al proceso investigador. Así pues, la triangulación de los datos permite establecer las siguientes inferencias en base a la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología:

- El profesorado que opta por la realización de excursiones y salidas de campo, realiza las visitas en un gran número de espacios naturales muy heterogéneo, atendiendo a su ubicación geográfica y caracterización geológica. Entre los espacios naturales elegidos destacan los distintos Parques Naturales y Nacionales ubicados en la provincia, los Parques Mineros de Almadén y Puertollano y la Región volcánica del Campo de Calatrava.
- Las actividades realizadas durante el transcurso de las excursiones son muy variadas, abarcando numerosos aspectos de la Geología como la estratigrafía, tectónica, paleontología, mineralogía y la vulcanología, entre otros.
- Gran parte del profesorado utiliza subvenciones procedentes de instituciones públicas para sufragar los gastos derivados de la realización de excursiones y prácticas de campo con el alumnado.

- La oferta de cursos de formación relativa al aprovechamiento didáctico del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real se considera escasa.
- Se perciben los materiales didácticos y publicaciones destinadas a la formación del profesorado en este ámbito de conocimiento como escasos.
- Se considera que los materiales y recursos procedentes de Internet son susceptibles de mejora.
- El profesorado considera que el grado de conocimiento de la disciplina de Geología por parte del alumnado es bajo.
- El profesorado considera escaso el grado de conocimiento de la Geología y de la Geografía Física de su entorno.
- Escasean los materiales didácticos dirigidos al alumnado que puedan ser aplicables en el aula teniendo como referente la Geología y Geografía Física provincial. En la mayoría de los casos, su elaboración corre a cargo del profesorado que planifica una determinada actividad.
- La oferta de rutas didácticas que analizan contenidos referentes a la geología provincial se considera, en rasgos generales, igualmente escasa y susceptible de mejoras en su diseño.
- Buena parte del profesorado promueve en mayor o menor grado actuaciones encaminadas a la divulgación del patrimonio geológico provincial. Entre este tipo de actuaciones cabe destacar la contextualización de los contenidos de la materia con ejemplos

geográficamente cercanos y la planificación de excursiones y actividades prácticas.

- En la labor didáctica de los museos y centros de interpretación existentes en la provincia de Ciudad Real escasean los contenidos de carácter geológico.
- Las actividades didácticas planificadas por museos y centros de interpretación y destinadas al alumnado de Educación Secundaria son susceptibles de ampliación y mejora.
- Las rutas geológicas ofertadas por museos y centros de interpretación se consideran igualmente susceptibles de ampliación en su oferta y mejora de su diseño.
- Se considera que prima la divulgación de la flora y la fauna sobre los contenidos geológicos en los centros de interpretación ubicados en espacios naturales de la provincia de Ciudad Real.
- Existe un amplio consenso en considerar que se aprovecha escasamente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real en los museos y centros de interpretación provinciales.
- Existe un amplio consenso en considerar necesaria la creación de nuevos centros de interpretación que aborden contenidos referentes al patrimonio geológico en comarcas de la provincia de Ciudad Real con un relevante patrimonio geológico que carecen de ellos, apuntando algunas opiniones a considerar el sector geográfico del Campo de Calatrava como un lugar idóneo a tal fin.

CAPÍTULO VII

**CONCLUSIONES, PROPUESTAS DE MEJORA Y
FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES, PROPUESTAS DE MEJORA Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1. CONCLUSIONES

1.1. CONCLUSIONES GENERALES

A continuación, se describen las conclusiones generales, de forma global e incidiendo en aquellas más significativas, atendiendo a los objetivos generales de nuestra investigación:

- La provincia de Ciudad Real cuenta con sectores geológicos y geográficos claramente definidos: afloramientos hercínicos de los valles y sierras meridionales y occidentales (Montes de Toledo y Ciudad Real, Sierra Morena y Valle de Alcudia); afloramientos mesozoicos del Campo de San Juan y de la extensa altiplanicie del Campo de Montiel en el extremo suroriental de la provincia; y los afloramientos cenozoicos de la cuenca sedimentaria manchega en el sector oriental y las cuencas sedimentarias locales ubicadas entre las alineaciones hercínicas. Un reciente modelado volcánico se superpone a los relieves anteriores sobrepasando los límites espaciales de la región del Campo de Calatrava, comarca que constituye el nexo de unión entre los relieves hercínicos occidentales y las llanadas y altiplanicies orientales.

Esta delimitación de ámbitos y la ausencia de complejas estructuras geológicas en la provincia de Ciudad Real, como los mantos de corrimiento existentes en las Cordilleras Béticas, facilitan su utilización como recurso didáctico.

- La provincia de Ciudad Real alberga un rico y variado patrimonio geológico contando con abundantes parajes que han sido declarados parque nacional o parque natural, extraordinarios yacimientos paleontológicos de relevancia internacional, relevantes parques mineros como los de Almadén y

Puertollano y otros muchos elementos del relieve que justifican su utilización como recurso didáctico.

- Los procesos de modelización, las prácticas de campo y laboratorio constituyen pilares básicos para el aprovechamiento didáctico del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.
- La oferta de formación del profesorado, que es uno de los pilares fundamentales para la aplicación en el aula de este potencial recurso didáctico, se percibe como escasa.
- Los materiales didácticos destinados a la formación del profesorado y del alumnado son igualmente escasos en este ámbito de conocimiento.
- La oferta de rutas didácticas y otras actuaciones similares encaminadas a la divulgación del patrimonio geológico provincial, se considera igualmente escasa e inadecuada, en muchos casos.
- El conocimiento del alumnado de la materia de Geología y de su entorno físico y geológico más próximo es escaso.
- En la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación provinciales escasean los contenidos de naturaleza geológica, primando la divulgación de la flora y la fauna. Se pierde en nuestra opinión, la oportunidad de divulgar de forma completa estos ecosistemas, analizando la influencia del biotopo sobre la biocenosis.
- Los materiales didácticos de contenido geológico y las actividades planificadas en este ámbito de conocimiento por museos y centros de interpretación son susceptibles de ampliación y mejora.

- Se percibe como una necesidad para la divulgación del patrimonio geológico provincial, la creación de nuevos centros de interpretación en sectores con un patrimonio geológico relevante y que en la actualidad carecen de ellos, como es el caso de la Región Volcánica del Campo de Calatrava.

1.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

A continuación se describen las conclusiones específicas de nuestro trabajo de investigación atendiendo a los objetivos específicos del mismo:

1.2.1. En relación a describir teóricamente la constitución geológica y geográfica de la provincia de Ciudad Real, así como su posible aplicación y utilización como recurso didáctico en el ámbito de la Geología en Educación Secundaria

- La provincia de Ciudad Real desde el punto de vista geográfico y geológico muestra tres sectores claramente definidos, lo cual por otro lado favorece su aplicación como recurso didáctico: los relieves hercínicos del Macizo Hespérico que afloran en la parte sur y occidental de la provincia, la llanura manchega y la altiplanicie del Campo de Montiel.

Las regiones del Valle de Alcudia-Sierra Morena, Montes de Toledo y Montes de Ciudad Real forman parte de los relieves hercínicos del Macizo Hespérico. Estas regiones geográficas se caracterizan por la presencia de materiales paleozoicos y precámbricos (en el núcleo de los anticlinales desventrados). Una sucesión de anticlinales y sinclinales, con frecuencia encofrados y derivados a domos y cubetas, presentan dirección noroeste-sureste y dan lugar a distintas alineaciones serranas de diversa entidad y con la misma dirección que las estructuras de plegamiento. El Campo de

Calatrava, en la región central de la provincia, se presenta como una región de transición hacia las llanuras orientales. Uno de los rasgos más característicos del Campo de Calatrava y parte de la zona de los Montes y Valle de Alcudia es la presencia de un vulcanismo básico-alcalino reciente que ha dado lugar a más de cuatrocientos afloramientos estrombolianos e hidromagmáticos.

La llanura manchega es una cuenca sedimentaria terciaria modelada durante la orogenia alpina, mientras que el Campo de Montiel es una cobertera mesozoica indeformada donde la prácticamente nula acción de la orogenia alpina que ha dado lugar a relieve tabular caracterizado por la extremada horizontalidad de sus estratos.

- La provincia presenta un importante patrimonio geológico.

Así, dentro del patrimonio paleontológico, destacan la fauna primordial de Los Cortijos (Malagón), abundantes invertebrados del Paleozoico Inferior en el zócalo cuarcítico hercínico, los braquiópodos devónicos del sinclinal de Almadén, la flora y fauna carbonífera de Puertollano y los distintos yacimientos de vertebrados cenozoicos existentes en el Campo de Calatrava como el de las "Higueruelas", entre otros yacimientos paleontológicos.

En el ámbito de los recursos minerales, destacan los yacimientos de mercurio de Almadén y la cuenca hullera de Puertollano.

Interesantes formaciones lagunares y volcánicas, junto a modélicos relieves apalachenses y una variado registro estratigráfico constituyen igualmente un potencial recurso didáctico y científico.

- Todo este vasto e interesante patrimonio geológico y geográfico anteriormente descrito justifica por sí sólo el interés de la provincia de Ciudad Real de cara a su aprovechamiento como recurso didáctico. Los procesos de modelización, las prácticas de campo y laboratorio y la

ejemplificación de los contenidos geológicos globales en contextos geográficamente cercanos al alumno, se constituyen como herramientas básicas para su aprovechamiento didáctico.

- Las excursiones y prácticas de campo planificadas por el profesorado de Educación Secundaria de la provincia de Ciudad Real, se realizan en un gran número de espacios naturales; por otro lado, muy heterogéneo atendiendo a su ubicación geográfica y caracterización geológica.
- Entre los espacios naturales elegidos para la realización de actividades prácticas con el alumnado destacan los distintos Parques Naturales y Nacionales ubicados en la provincia, los Parques Mineros de Almadén y Puertollano y la Región Volcánica del Campo de Calatrava.
- Las actividades realizadas durante el transcurso de las excursiones son muy variadas, abarcando numerosos aspectos de la Geología como la estratigrafía, tectónica, paleontología, geología ambiental mineralogía y vulcanología, entre otros.
- Gran parte de los centros se acoge a subvenciones procedentes de instituciones públicas para sufragar los gastos derivados de la realización de excursiones y prácticas de campo con el alumnado.
- Los principales destinatarios de dichas actividades prácticas son alumnos de Bachillerato y segundo ciclo de la ESO. La realización de actividades prácticas con alumnos del primer ciclo de la ESO es más reducida — posiblemente como apuntan algunas opiniones al respecto— por ser estos niveles más difíciles de controlar desde un punto disciplinario en espacios naturales y centros de interpretación.

1.2.2. En relación al análisis de la formación del profesorado de la provincia de Ciudad Real en la utilización de la geología provincial como recurso didáctico

- La oferta de cursos y actividades de formación del profesorado relativos al conocimiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real y su posible utilización como recurso didáctico se consideran escasos, aunque con una calidad aceptable. Sería conveniente la ampliación de la oferta de este tipo de actividades formativas.
- El profesorado percibe como principales mecanismos para la formación, actualización y perfeccionamiento de sus conocimientos sobre la Geología de la provincia de Ciudad Real, los cursos de formación realizados por CEPs y la UCLM, así como las publicaciones y materiales impresos y recursos existentes en Internet.
- Los materiales didácticos y publicaciones impresas destinados a la formación del profesorado se consideran escasos, pero con una calidad aceptable.
- Se consideran los recursos didácticos procedentes de Internet como susceptibles de mejora, especialmente aquellos destinados a una aplicación directa en el aula tomando como referente la geología provincial.

1.2.3. En relación al análisis de la formación del alumnado de la provincia de Ciudad Real en el conocimiento del patrimonio geológico provincial

- El profesorado considera que el grado de conocimiento de la disciplina de Geología por parte del alumnado es bajo, consecuencia muchas veces de la pérdida de peso que está teniendo esta disciplina en los currículos.

- El profesorado considera que el grado de conocimiento del alumnado de la Geología y de la Geografía Física de su entorno más inmediato es, en rasgos generales, escaso.
- El profesorado considera que el alumnado tiene escasa conciencia de la relevancia del entorno físico inmediato como instrumento donde realizar y promover actuaciones respetuosas con el medioambiente.
- Se considera que escasean materiales didácticos dirigidos al alumnado que puedan ser aplicables en el aula teniendo como referente la Geología y Geografía Física provincial.
- En la mayoría de los casos, la elaboración de materiales didácticos que tienen como referente la geología de la provincia de Ciudad Real corre a cargo del profesorado que planifica una determinada actividad.
- Existe un amplio consenso en considerar insuficientes e inadecuados los programas y actuaciones promovidos por instituciones públicas y privadas para fomentar la divulgación entre el alumnado del patrimonio geológico provincial.
- La oferta actual de rutas didácticas que analizan contenidos referentes a la geología provincial se considera escasa y susceptible de mejoras en su diseño.
- Buena parte de los departamentos de Biología y Geología promueven, en mayor o menor grado, actuaciones encaminadas a la divulgación del patrimonio geológico provincial. Entre este tipo de actuaciones cabe destacar la contextualización de los contenidos de la materia con ejemplos geográficamente cercanos, la explicación de procesos geológicos globales ejemplificados en su entorno inmediato y en menor medida, la planificación de excursiones y actividades prácticas.

- La planificación de actividades prácticas, tales como excursiones y prácticas de campo utilizando como recurso didáctico el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real es, en general, escasa. Un 32.9% de los centros realizan este tipo de actividades con frecuencia, mientras que un 67,1% lo hace ocasionalmente o nunca. Consideramos que se pierde así la oportunidad de contextualizar aprendizajes y dotar de una dimensión práctica y procedimental a la materia.
- La planificación de actividades prácticas tales como excursiones y prácticas de campo utilizando como recurso didáctico el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real se desarrolla en menor grado en los centros privados que en los públicos.
- Existe un amplio consenso en considerar que, de forma generalizada, el profesorado fomenta frecuentemente actitudes respetuosas hacia el medioambiente, tomando como referencia el medio físico y patrimonio geológico provincial.

1.2.4. En relación a la valoración de la actividad didáctica desarrollada en los centros de interpretación y museos con contenidos referentes a la Geología y Geográfica Física provincial

- Se considera, en general, adecuado el estado de las instalaciones de los museos y centros de interpretación existentes en la provincia de Ciudad Real.
- En la labor didáctica de los museos y centros de interpretación existentes en la provincia de Ciudad Real escasean los contenidos de carácter geológico. Sería conveniente ampliar la divulgación de este tipo de contenidos.

- Existe un amplio consenso en considerar que se aprovecha escasamente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real en los museos y centros de interpretación de la provincia de Ciudad Real.
- Existe consenso en considerar que prima la divulgación de la flora y la fauna sobre los contenidos geológicos en los centros de interpretación ubicados en espacios naturales de la provincia de Ciudad Real.
- Las actividades didácticas planificadas por museos y centros de interpretación y destinadas al alumnado de Educación Secundaria son susceptibles de ampliación en su oferta y mejora en su diseño, así como en la selección de los contenidos objetos de estudio.
- Los materiales didácticos ofertados por estos centros son susceptibles de mejora.
- Las rutas geológicas ofertadas por museos y centros de interpretación se consideran igualmente susceptibles de ampliación en su oferta y mejora en su diseño.
- Existe un amplio consenso en considerar necesaria la creación de nuevos centros de interpretación que aborden contenidos referentes al patrimonio geológico en comarcas de la provincia de Ciudad Real con un relevante patrimonio geológico que carecen de ellos.
- Numerosas opiniones de profesionales entrevistados y que tomaron parte en los grupos de discusión, señalan como un lugar idóneo para la creación de un centro de interpretación el Campo de la Calatrava como comarca natural que alberga un interesante patrimonio geológico contando con una extensa e interesante región volcánica que, en opinión de muchos expertos, debiera gozar de la declaración de parque natural como medida de protección al igual que otras regiones volcánicas españolas como la de Cabo de Gata – Níjar en Almería, Olot en Gerona, y los numerosos parques existentes en el archipiélago canario. Por otro lado, buena parte de

la actividad didáctica del profesorado de la provincia que se concreta en excursiones de campo se desarrolla en este espacio geográfico. En la actualidad, las administraciones públicas están diseñando la construcción de un parque temático en el término municipal de Ballesteros de Calatrava tomando como eje vertebrado el vulcanismo calatravo. Esperemos que este nuevo centro de interpretación permita servir de guía y apoyo en la labor didáctica del profesorado de Educación Secundaria que imparte la materia de Biología y Geología en la provincia de Ciudad Real.

2. PROPUESTAS DE MEJORA

La provincia de Ciudad Real cuenta con un interesante patrimonio geológico que, debido a su relevancia y cercanía a los centros de Educación Secundaria que imparten docencia en esta provincia, debiera ser aprovechado con mucha mayor asiduidad y eficacia. Entre las distintas propuestas que podrían mejorar la utilización del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria destacamos las siguientes:

- Se debería aumentar la oferta de formación del profesorado en cursos relativos al aprovechamiento didáctico del patrimonio geológico y geográfico de la provincia de Ciudad Real. Sería necesario ofertar cursos específicos al respecto o cursos donde los contenidos de Geología y Geografía Física alternaran con otros de otras materias de forma interdisciplinar permitiendo una mayor visión de conjunto de una comarca o un espacio natural. Esta última alternativa permitiría dotar al curso de formación de un amplio abanico de destinatarios que harían posible su implementación, al contar potencialmente con la matriculación de un número suficiente de alumnado.
- Se deberían incrementar las publicaciones y otros materiales didácticos destinados al aprovechamiento didáctico del entorno físico y patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real, así como fomentar su divulgación. La creación de grupos de trabajo a través de la coordinación de los CEPs y la estimulación de publicaciones de materiales didácticos a través de planes de innovación educativa fomentados por la Consejería de Educación y Ciencia podrían constituir un estímulo para el profesorado en este sentido.
- Sería conveniente la formación del profesorado de Educación Secundaria en el conocimiento de su entorno geológico y físico inmediato. La colaboración de los departamentos de Geología y de Geografía Física de la Universidad de Castilla La Mancha (Campus de Ciudad Real y de Almadén)

en el desarrollo y puesta en marcha de cursos de formación sería un recurso importante de cara a la formación del profesorado de enseñanzas medias.

- Sería igualmente necesario contemplar en las programaciones didácticas el análisis de los fenómenos y procesos globales tomando como referencia el entorno geográfico inmediato.

Respecto al aprovechamiento didáctico del patrimonio geológico, existente en museos y centros de interpretación, podría mejorarse su utilización como recurso didáctico mediante:

- La incrementación en los centros de interpretación de los contenidos de tipo geológico, relacionando estos —que forman parte del biotopo del ecosistema— con la biocenosis, flora y fauna del enclave a visitar, así como con su historia y patrimonio etnográfico. La aplicación de nuevas tecnologías y la organización didáctica de los espacios podrían jugar un papel importante en la motivación del alumnado.
- La publicación de cuadernillos de actividades y otros recursos didácticos destinados al alumnado por niveles educativos, teniendo en cuenta los planes de estudios vigentes, de forma que conduzcan a aprendizajes significativos y sirvan de refuerzo y consolidación de los contenidos tratados a lo largo del curso escolar durante el desarrollo de las unidades didácticas.
- La creación de nuevos centros de interpretación especialmente en el Campo de Calatrava, espacio geográfico que cuenta con un interesante patrimonio geológico albergando más de cuatrocientos afloramientos volcánicos de interés, junto a un relevante patrimonio paleontológico.

- La planificación y puesta en marcha de estrategias y metodologías en los centros de interpretación cuya finalidad fuera la motivación de la visita real guiada por el entorno natural y la realización de actividades en el mismo.
- La planificación de rutas geológicas que permitan analizar los contenidos *in situ*, dotando a la enseñanza de la Geología de una dimensión práctica y permitiendo al alumnado alcanzar aprendizajes significativos.
- La coordinación entre administraciones públicas, centros de enseñanza, museos y centros de interpretación en el desarrollo y planificación de rutas geológicas y medioambientales, habilitación de accesos para las mismas y creación de materiales didácticos.

3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Entre las futuras líneas de investigación que se abren tras el estudio realizado cabe destacar las siguientes:

- Evaluación individualizada de la actividad didáctica desarrollada por cada uno de los museos y centros de interpretación en el ámbito de la divulgación de la Geología de la provincia de Ciudad Real.
- Evaluación individualizada de cada una de los itinerarios y rutas didácticas destinados a los centros de Enseñanza Secundaria de Castilla – La Mancha con contenidos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real, que son ofertadas y subvencionadas parcialmente por la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha.
- Evaluación individualizada de la actividad formativa del profesorado en el ámbito de la geología provincial, desarrollada por cada uno de los centros de formación del profesorado existentes en la provincia de Ciudad Real.
- Evaluación global del desarrollo y grado de cumplimiento de la programación didáctica elaborada por los distintos departamentos de Biología y Geología de la provincia de Ciudad Real, con especial atención al desarrollo de las unidades didácticas de la materia de Geología y al tratamiento en las mismas de contenidos y actividades prácticas que tomen como referencia el patrimonio geológico provincial.
- Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) en la divulgación del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.
- Análisis comparativo entre la educación no reglada desarrollada en museos y centros de interpretación y la educación reglada que se desarrolla en los centros educativos de Enseñanza Secundaria de la provincia de Ciudad Real, teniendo como referencia el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.

- Análisis y valoración de la actividad didáctica desarrollada por el instituto de Enseñanza Secundaria “Vicente Cano” de Argamasilla de Calatrava (Ciudad Real) en el desarrollo de unidades didácticas relativas al conocimiento de la geología provincial, atendiendo al desarrollo del currículo mediante “Centros de Interés” cuya implementación se está llevando a cabo como centro piloto en este instituto de la provincia de Ciudad Real.
- Diseño, desarrollo y evaluación de cursos formativos que aborden la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología.
- Diseño, desarrollo y evaluación de materiales didácticos que aborden la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología.
- Información y comunicación entre los centros de formación del profesorado y los centros de Enseñanza Secundaria, así como con la Universidad de Castilla - La Mancha en la propuesta e implementación de actividades formativas que tengan como referente el conocimiento y divulgación del medio físico y patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Aguirre, E. y Rábano, I. (Coords.) (1999). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla-La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha*. Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Aguirre, E (1971). Datos para la historia terciaria y cuaternaria del Campo de Calatrava. *Cuadernos de Estudios Manchegos*, 2, 157-171.
- Almena, A.; Alvarado, M.; Coma, J.; Felgueroso, C. y Quintero, I. (1962). Estudio geológico de la región de Almadén. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 73, 197-327.
- Ancochea, E. (1983). *Evolución espacial y temporal del vulcanismo reciente de España Central*. Tesis doctoral, 203/83. Madrid: Univ. Complutense, Col. Tesis doctorales UCM.
- Anguera, M^a.T.; Arnau, J; Alto, M.; et al. (1995). *Métodos de investigación en psicología*. Madrid: Síntesis Psicología.
- Anguita, F. (1996). La evolución de la tectónica de placas: el nuevo interior de la Tierra. *Ens. Ciencias Tierra*, 7, 254-261.
- Anguita, F. (2002). Fundamentos conceptuales didácticos. Adiós a la Astenosfera. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 10 (2), 134-143.
- Anguita, F. y Moreno, F. (1993). *Procesos geológicos externos y Geología ambiental*. Madrid: Rueda.
- Anguita, F. y Moreno, F. (1984). *Procesos geológicos internos*. Madrid: Rueda.
- Arnal, J.; Latorre, A. y Del Rincón, D. (1994). *Investigación educativa. Fundamentos y Metodología*. Barcelona: Labor.
- Barrera, J.L. y Rolandi, M. (2002). El sondeo surgente de Granátula de Calatrava. *Estratos*, 64, Madrid: ENRESA, 36-39.
- Barroul, G.; Silver, P. G. y Vauchez, A. (1997). Seismic anisotropy in the Eastern US: Is the plate 200, 400 or 670 km thick? *Terra Nova*, 9 (Abstr. Suppl.1), p. 43.
- Belousov, V.V. (1979). Why do I not accept plate tectonics? acompañado de Comments, por A.M.C. Sengör y K. Burke. *EOS*, 60-17, 207- 211.

- Berjillos, P. (1993). Aplicaciones del medio video para la enseñanza de la Geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1(1), 44-46.
- Bernaldez, F. y Rúa de Figueroa, F. (1861). *Memoria sobre las minas de Almadén y Almadenejos*. Madrid: Imprenta Nacional, 325 pp.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa*. Sabadell: CEAC.
- Busquet, J. (1996). La lectura visual del paisaje: bases para una metodología. En *Didáctica de las Ciencias Sociales: Geografía e Historia. Colección Iber nº 9. Métodos y Técnicas en Didáctica de la Geografía* (pp. 55-64). Barcelona: Graó.
- Blumer, H (1969). *Symbolic Interactionism: Perspective and Method*. Berkeley y Los Ángeles: Universidad de California. (Trad. Cast.: *Interaccionismo simbólico: perspectiva y método*, Barcelona: Hora, 1982).
- Borrero, J. y Higuera, P. (1990). Nuevos conocimientos sobre la geología y metalogénesis de los yacimientos de mercurio de Almadén (Ciudad Real). *Boletín Geológico y Minero*, 106 (6), 48-65.
- Borrero, J. y Higuera, P. (1991). Geología y génesis de las mineralizaciones de mercurio asociadas a volcánitas básicas en el sector de Corchuelo (Devónico Superior del sinclinal de Almadén). *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 14, 117-124.
- Bouyx, E. (1970). *Les formations ante-ordoviciennes de la province de Ciudad Real (Espagne meridional)*. Tesis doctoral, 410 pp., Paris, Publ. Mem. Del IGME, 73, Madrid: Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, 263 pp.
- Buendía Eisman, L. (Coord.); González González D.; Gutiérrez Pérez, J. y Montes Moreno, S. (1993). *Análisis de la Investigación Educativa*. Granada: Servicio de publicaciones de la Universidad de Granada.
- Buendía Eisman, L.; Colás Bravo, P. y Hernández Pina, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*, 2ª edición. Madrid: McGraw-Hill.
- Buendía Eisman, L. (1999). *Modelos de análisis de la investigación educativa*. Sevilla: Alfar.
- Buendía Eisman, L. (1998). La investigación por encuesta. En L. Buendía Eisman, P. Colás Bravo y F. Hernández Pina (Coords.), *Métodos de investigación en psicopedagogía*, 2ª edición. Madrid: McGraw-Hill.

- Buendía Eisman, L. (1998). La investigación observacional. En L. Buendía Eisman, P. Colás Bravo, y F. Hernández Pina (Coords.), *Métodos de investigación en psicopedagogía*, 2ª edición. Madrid: McGraw-Hill.
- Cáceres Reche, M^a, P. (2007). *El liderazgo estudiantil en la Universidad de Granada desde una perspectiva de género*. Tesis doctoral. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.
- Carricondo Sánchez, J.F. (2007). *Historia geológica de la provincia de Ciudad Real*. Ciudad Real: BAM, Servicio de Publicaciones de la Diputación de Ciudad Real, 258 pp.
- Carricondo Sánchez, JF; Sánchez Zarca, M.T. y Vaquero, A. (2008). Patrimonio geológico de Alcázar de San Juan. Relevancia paleontológica del yacimiento de plantas vasculares silicificadas en la comarca manchega. Alcázar de San Juan. *Tesela*, 33. Alcázar de San Juan: Patronato Municipal de Cultura de Alcázar de San Juan (Ciudad Real).
- Carrión Soáñez, E y Gúzmán Carranza, M.A. (2006). El conocimiento del medio: compromiso social y propuesta educativa. En A. G. Cano Vela y E. Nieto López (Coords.), *Programación didáctica y de aula: de la teoría a la práctica docente*. Colección Estudios, nº110 (pp. 189-199). Cuenca: Servicio de Publicaciones de Castilla-La Mancha.
- Cebriá, J.M. (1992). *Geoquímica de las rocas basálticas y leucíticas de la región volcánica del Campo de Calatrava, España*. Tesis Doctoral, Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Colás Bravo, M^a.P. y Buendía Eisman, L. (1994). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar.
- Colás Bravo, M.P. (1994). La metodología cualitativa. En P. Colás Bravo y L. Buendía Eisman (Coords.), *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar.
- Crespo Redondo, J. (1990). Localismo y Activismo: dos peligros en la enseñanza de la Geografía. Valencia: *Actas de las primeras jornadas de la A.G.E.*
- Davies, G.F. (2000). *Dynamic Earth: plates, plumes and mantle convection*. Cambridge Univ. Press, 458 pp.
- Delgado, J.M. y Gutiérrez, J. (1999). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Síntesis.

- Del Rincón, D. (1995). *Técnicas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Dykinson.
- Diéguez, C. y Montero A. (1999). Invertebrados terciarios de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano, (Coords.), *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 218 – 221). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Durán Valsero, J.J.; García de Domingo, A.; López Geta, J.A.; Soria Mingorance, J.M. y Vallejo Ordóñez, M. (2003). Humedales de Castilla-La Mancha. En *Patrimonio Geológico de Castilla- La Mancha* (pp. 510-529) Llanera (Asturias): ENRESA.
- Dziewonsky, A. M. y Woodhouse, J.H. (1987). Global images of Earth's interior. *Science*, 236, 37-48.
- Echevarría Samones, B. (1982). *Estadística aplicada a las Ciencias Humanas*. México: Daimon.
- Emerson, R.; Fretz, R. y Shaw, L. (1995). *Writing Ethnographic FieldNotes*. Chicago: Chicago University Press.
- Erickson, F. (1989). Métodos cualitativos de investigación sobre enseñanza. En M. Wittrock, *La investigación de la enseñanza II*. Madrid: Paidós Educador y MEC.
- Fernández Campoy, J.M. (2008). *La integración de sujetos inadaptados socialmente. Un estudio de caso: El centro de menores "Tierras de Oria"*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Foucault, A. y Raoult, J.F. (1985). *Diccionario de Geología*. Barcelona: Masson.
- Fox, D.J. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: EUNSA.
- Gagliardi, R. (1986). Los conceptos estructurantes en el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), 30-35.
- Gallardo Millán, J.L; Lorenzo Álvarez, S; Sánchez Vizcaíno, J.; Higuera Higuera, P.L; Mansilla Plaza, L.; Rábano Gutiérrez del Arroyo, I y Gutiérrez Marco, J.C. (2003). Paisajes Geológicos de Ciudad Real. En *Patrimonio Geológico de Castilla- La Mancha* (pp. 128-203). Llanera (Asturias): ENRESA.
- Gallegos Díaz, J.A; Vera Torres, J.A y Roca Roca, A. (1990). *Geología*. Zaragoza: Edelvives.

- García del Cura, M.A.; González Marín, J.A. y Ordóñez Delgado, S. (2000). Lagunas de Ruidera. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 585-610). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- García del Cura, M.A.; González Marín, J.A. y Ordóñez Delgado, S. (1997). Geología y Geomorfología. En *Parque Natural de las Lagunas de Ruidera* (pp. 19-50), Madrid: Ecohábitat.
- García de la Torre, E. (1991). Recursos en la enseñanza de la Geología: la Geología de campo. *Investigación en la Escuela*, Sevilla, 13, 85-86.
- García de la Torre, E. (1992). La utilización de diagramas de flujo para la identificación de rocas en el campo. *Investigación en la Escuela*, Sevilla, 16,101-102.
- García Rayego, J.L. (2000). Los Montes de Ciudad Real. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 525-544). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- García Rayego, J.L. (1994). *El medio natural de Los Montes de Ciudad Real y el Campo de Calatrava*, Ciudad Real: Biblioteca de Autores Manchegos, 453 pp.
- García Rayego, J.L. (1997). Geomorfología. En *El Parque Nacional de Cabañeros* (pp.20-50). Madrid: Ecohábitat.
- García Rayego, J.L. y López López J. (2000). Sierra Morena. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 565-584). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- García Sansegundo, J.; Lorenzo Álvarez, S. y Ortega Gironés, E. (1987). *Mapa y memoria explicativa de la Hoja de Almadén del Mapa geológico de España a escala 1:50.000*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- González Cárdenas, E. (1991). El relieve. En *La provincia de Ciudad Real I: Geografía* (pp. 23-27). Ciudad Real: Biblioteca de autores manchegos.
- González Cárdenas, E. (1991). El deterioro del paisaje volcánico del Campo de Calatrava. En *XII Congreso Nacional de Geografía*. Valencia, pp. 33-40.
- González Cárdenas, E. (1996). Secuencias eruptivas y formas de relieve en los volcanes del sector oriental de la provincia del Campo de Calatrava. (Macizo de Calatrava y domo de Almagro). En *Elementos del Medio Natural en la provincia de Ciudad Real* (pp. 163- 200). Ciudad Real: UCLM.

- González Cárdenas, E. (1996). El relieve. En *Ciudad Real y su provincia*. Sevilla: GEVER.
- González Cárdenas, E. y Gosálvez Rey, R.U. (2004). Nuevas aportaciones al conocimiento del hidrovulcanismo en el Campo de Calatrava (España). En *Contribuciones recientes sobre Geomorfología* (pp. 71-81). Madrid: SEG - CSIC.
- Gosalvez Rey, R.U. (2003). *Las lagunas de la región volcánica del Campo de Calatrava: Delimitación, Inventario y Tipología*. Proyecto de investigación financiado por la Consejería de Ciencia y Tecnología de la JCCM, (Departamento de Geografía de la Facultad de Letras de la UCLM, Campus de Ciudad Real), 570 pp.
- Goy, A.; García Joral, F y Martínez, G. (1999). Invertebrados del Jurásico de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano, (Coords.), *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 160-180). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla- La Mancha.
- Gurnis, M. (2001). La superficie de la Tierra, expresión de su dinámica interna. *Investigación y Ciencia*, Mayo 2001, 22-29.
- Gutiérrez Marco, J.C. y Rábano, I. (1999). Fósiles del Neoproterozoico y Paleozoico Inferior de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano, (Coords.), *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 25-50). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla- La Mancha.
- Gutiérrez Marco, J.C.; Rábano, I., San José Lancha, M. A. y Pierren Pidal, A.P. (2002). Parque Nacional de Cabañeros: Un pasado marino de hace quinientos millones de años. *Itinerario geológico de la Semana de la Ciencia en Madrid*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España e Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM).
- Gutiérrez Marco, J.C.; Rábano, I. y San José Lancha, M.A. (1997). Geología. Paleontología. En *Parque Nacional de Cabañeros* (pp. 51-76). Madrid: Ecohábitat.
- Gutiérrez Marco, J.C.; Rábano, I. y Sarmiento, G. N. (1994). Los materiales del Ordovícico medio y superior del Sinclinorio de Corral de Calatrava, (Ciudad Real). Guía de la Excursión A. En S. Fernández-López (Eds.), *X Jornadas de Paleontología*. Madrid: IGME.
- Hales, A. H. (1972). The travel times of P seismic waves and their relevance to the upper mantle velocity distribution. *Tectonophysics*, 13, 447-482

- Hales, A. L. y Bloch, S. (1969). Upper mantle structure: are the low velocity layers thin? *Nature*, 221, 930-933.
- Hernández, F. (1998). Conceptualización del proceso de investigación educativa. En L. Buendía, M^a. P. Colás, y F. Hernández (Coords.), *Métodos de investigación en psicopedagogía* (pp. 1-60). Madrid: McGraw Hill.
- Hernández Pacheco, F. (1932). *Estudio de la región volcánica central de España*. Mem. Acad. Ciencias Exact. Fis. Nat, 3, Madrid, 235 pp.
- Herrero Fabregat, C. (1995). *Geografía y Educación: Sugerencias didácticas*. Madrid: Ed. Huerga y Fierro.
- Higueras, P. (1994). *Procesos petrogenéticos y de alteración de las rocas magmáticas asociadas a las mineralizaciones de mercurio del distrito de Almadén*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Higueras, P. (1993). Alteration of basic igneous rocks from the Almadén mercury mining district. En P. Fenoll, F. Gervilla y J. Torres (Eds.), *Current research on geology applied to mineral deposits* (pp. 131-134). Granada: Univ. Granada.
- Higueras, P. (1994). Modelización numérica de la alteración que afecta al magmatismo básico relacionado con las mineralizaciones de mercurio del distrito de Almadén. En J. Martínez Frías, J. Rey y R. Lunar, R (Coords.), *Geología y metalogenia en ambientes oceánicos. Depósitos hidrotermales submarinos* (pp. 21-30). Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía.
- Higueras, P. (1997). El Distrito minero de Almadén. En P. Higuera y C. Sánchez (Coords.), *XVII Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía. Itinerarios Geológicos* (pp. 1-25). Universidad de Castilla-La Mancha.
- Higueras, P.; Crespo, J.L.; Hernández, A. (1997): Historia de la mina de mercurio de La Nueva Concepción. En L. Mansilla y R. Fernández-Barba (Coords.), *Actas de la Primera Sesión Científica sobre Patrimonio Minero Metalúrgico* (pp. 211-222), Universidad de Castilla-La Mancha, Colección Ciencia y Técnica.
- Higueras, P.; Morata, D. (1994). Aspectos composicionales de los piroxenos ígneos del magmatismo básico del sinclinal de Almadén. Implicaciones petrogenéticas. *Geogaceta*, 16, 19-22.
- Higueras, P.; Munhá, J. (1993). Geochemical constraints on the petrogenesis of mafic magmas in the Almaden mercury mining district. *Terra Abstracts*, 6, 12-13.

- Hlnojo Lucena, F.J. (2006). *Percepción de los Equipos Directivos de los Centros de Enseñanza Secundaria de Andalucía sobre la Formación Profesional Reglada*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- IGME. (1982). *Mapa Geológico de España a escala 1:200.000. Hoja 61. (Ciudad Real)*. Madrid: Servicio de Publicaciones del IGME. Segunda edición.
- IGME. (1987). *Mapa Geológico de España a escala 1:200.000. Hoja 54. (Campo de Criptana), Síntesis de la cartografía existente*. Madrid: Servicio de Publicaciones del IGME. Segunda edición.
- King, C. (1993). El desarrollo de la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en diferentes países. En C. Palacios, et al (Coords.), *Diez años de investigación e innovación en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra. Investigaciones financiadas por el CIDE en el decenio 1983-1993*. CIDE-MEC, 468 pp.
- Koremlum, M. (1994). Algo está pasando en los museos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2 (2-3), 417-418.
- Kuhn, T.S. (1962, trad. 1965). *La estructura de las revoluciones científicas*. Méjico: Fondo de Cultura económica.
- Jerez García, O y Sánchez López, L. (2003). El Patrimonio geográfico: Reflexiones sobre el espacio como archivo, patrimonio y recurso didáctico. *Actas del XVI Simposio Internacional de Didáctica de las Ciencias Sociales*. Cuenca: Adenda.
- Jiménez García-Herrera, J. y Muñoz Jiménez, J. (2000). El Parque Nacional de Cabañeros. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 445-463). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- Jiménez, S. (1994). *Lagunas de Ruidera*. Ciudad Real: Perea ediciones.
- Lofland, H. y Lofland, L. H. (1984). *Analyzing Social Settings*, 2ª ed. Belmont, California: Wadsworth.
- Márquez- Aliaga, A.; Goy, A. y Martínez, G. (1999). Invertebrados del Triásico de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano (Coords.). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 131-160), Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Marshall, C. y Rossman, G. (1989). *Designing qualitative research*. Londres (Gran Bretaña): Sage.

- Matilla, A. (1958). *Historia de las Minas de Almadén. Vol. I Desde la época romana hasta el año 1645*. Almadén: Publicación del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, 506 pp.
- Matilla, A. (1987). *Historia de las Minas de Almadén. Vol. II. Desde 1646 a 1799*. Almadén: Publicación de Minas de Almadén y Arrayanes, S.A., e Instituto de Estudios fiscales, 491 pp.
- Maykut, P. y Morehouse, R. (1994). *Begining qualitative research. A philosophic and practical guide*. Londres, (Gran Bretaña): The Falmer Press.
- Mazo, A.V. (1996). Nuevos datos sobre el yacimiento de vertebrados pliocenos de Las Higuieruelas (Ciudad Real, España). *Bolletino del Museo regionale di Scienze Natural, Torino*, 14, 1-8.
- Mazo, A.V. (1999). Vertebrados fósiles del Campo de Calatrava. Yacimientos con mamíferos mesozoicos y cenozoicos de la comunidad de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre, y I. Rábano (Coords.). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 283-295). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha.
- Mazo, A.V.; Alberdi, M.T. y Boné, E.: Le gisement a *Anancus arvenensis* d'Álcolea de Calatrava (Ciudad Real) daos le Ruscinien de la Mesete espagnole. *Bulletin de la Societé Belge de Geologie* 89 (3), 1 ed, 145-178.
- Melendez Hevia, F; Morillo-Velarde Gómez Bravo M.J. y Melendez Hevia, I. (1979). *Excursiones geológicas por la región central de España*. Madrid: Paraninfo.
- Morales, J. y Aguirre, E. (1999). Yacimientos con mamíferos mesozoicos y cenozoicos de la comunidad de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano (Coords.). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 225-233), Toledo: Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha.
- Morgan, D.L. y Krueger, R. A. (Eds.) (1998). *The focus group kit* (6 vols.), Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mouly, G.S. (1978). *Educacional Research: the ar and sdende of, investigation*, Boston: Allyn and Bacon.
- Muñoz Jiménez, J. (2000). Los Montes de Toledo. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 399-422). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.

- Nasarre, C. y Santibáñez, M. (2006). *Las mejores excursiones por sierras, volcanes y lagunas de Ciudad Real. 40 itinerarios*. Madrid: El senderista.
- Novak, J. D. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. Madrid. Alianza.
- Nuche del Rivero, R. (2003). Patrimonio Geológico: un bien cultural. En *Patrimonio geológico de Castilla – La Mancha* (pp. 24-33). Llanera (Asturias): ENRESA.
- Ogborn, J; Kress, G; Martins, I. y McGillicuddy, K. (2002). *Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en secundaria*. Madrid: Santillana, Aula 21.
- Palero Fernández, F.J. y Sánchez Jiménez, C. (2003). Minerales de Castilla-La Mancha. En *Patrimonio Geológico de Castilla- La Mancha* (pp. 530-575). Llanera (Asturias): ENRESA.
- Panza, G.F. y Müller, S. (1981). The main features and the dynamic behaviour of the lithosphere-asthenosphere system in Europe. *Terra Cognita*, Sp. Issue, spring 1981, p. 99.
- Pardo Alonso, M.V. y García-Alcalde, J.L. (1984). El Devónico en la región de Almadén (Ciudad Real, España). *I Congreso Español de Geología*, I, Segovia, pp. 473-482.
- Pardo Alonso, M.V. (1999). Invertebrados marinos del Paleozoico Superior de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre y I. Rábano (Coords.). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 50-73). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha.
- Pedrincaci, E.; Jaén, M. y Brusi, D. (2004). ¿Qué ha cambiado en la didáctica de la Geología en las dos últimas décadas? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 41, JUL-SEP, 42-53.
- Peinado Martín-Montalvo, M. (2000). Humedales manchegos. Geología y geomorfología. En *Humedales de Ciudad Real* (pp. 104-131). Talavera de la Reina (Toledo): Esfagnos.
- Peña, J.A. y Márfil, R. (1986). La sedimentación salina actual en las lagunas de la Mancha: una síntesis. En *Cuadernos de Geología Ibérica*, 1, Madrid, pp. 235-270.
- Pinna, G. (1990). I rettili placodonti dei terreni triassici di Spagna, *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, 131 (6), 137-143, Milán.

- Poblete Piedrabuena, M.A. (1995). *El relieve volcánico del Campo de Calatrava (Ciudad Real)*, Oviedo: Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha y Universidad de Oviedo.
- Poblete Piedrabuena, M.A. (2000). Los Volcanes del Campo de Calatrava. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla – La Mancha* (pp. 505-523). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- Poblete Piedrabuena, M.A. y Serrano Cañadas, E. (2000). Las Lagunas Manchegas. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla – La Mancha* (pp. 465-485). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- Poblete Piedrabuena, M.A. y Serrano Cañadas, E. (2000): Valle de Alcudia. En *Espacios Naturales, Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 545-564). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- Rábano, I. (1990). *Trilobites del Ordovícico Medio del sector meridional de la Zona Centroibérica Española*. Madrid: Publicaciones especiales del Boletín Geológico y Minero.
- Rebollo Bueno, M. (1994). La elaboración de materiales curriculares para la enseñanza de la Geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2, (2-3), 397-403.
- Richter, A.E. (1989). *Manual del coleccionista de fósiles*. Barcelona: Omega.
- Rodríguez Gómez, G.; Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada: Aljibe.
- Rolandi Sánchez-Solís, M. y Barrera Morate, J.L. (2003). Los volcanes del Campo de Calatrava. En *Patrimonio Geológico de Castilla- La Mancha* (pp. 477-509). Llanera (Asturias): ENRESA.
- Ruíz Olabuénega, J.I. (1996a). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Sánchez López, L (1988). *El bombo tomellosero: Espacio y tiempo en el paisaje*. Ciudad Real: Ed. Posada de los Portales, Diputación provincial de Ciudad Real.
- Sánchez Soler, M. J. y Moral Fernández del Rincón, A. (2000). El Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. En *Espacios Naturales. Guía de Castilla –La Mancha* (pp. 487-504). Toledo: Servicio de Publicaciones de la Junta de Castilla - La Mancha.
- Santana Vega, L. E. (1999). Aprender a aprender. El viejo desiderátum del sistema educativo, *KiriKiri*, 54, 4-9.

- Santana Vega, L. E. (2003). *Orientación educativa y e intervención psicopedagógica*. Madrid: Pirámide.
- Santana Vega, L. (2005). *Orientación educativa, tutoría y transición socio-laboral*. Jornadas de orientación educativa, Granada, abril 2005.
- Sequeiros San Román, L (1994). La formación del profesorado de Geología: nuevos saberes y nuevas tareas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2, (2-3), 318-323.
- Sierra Bravo, R. (1995). *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica. Metodología general de su elaboración y documentación*. Madrid: Paraninfo.
- Soler-Gijón, R. (1993). *Estudio de los vertebrados fósiles del Carbonífero Superior de Puertollano, Ciudad Real*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense.
- Soler-Gijón, R. (1994). *Los vertebrados de la cuenca carbonífera de Puertollano. Excursión A*, en X Jornadas de Paleontología (pp. 212-220). Madrid.
- Soler-Gijón, R. (1999). Los vertebrados del Carbonífero Superior de Puertollano (Ciudad Real): Registro e implicaciones. En E. Aguirre y I. Rábano (Coords.). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha, Patrimonio histórico. Arqueología*. Castilla-La Mancha (pp. 100-112). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Tackey, P.J.; Stevenson, D. J.; Glatzmaier, G.A. y Schubert, G. (1993). Effects of an endothermic phase transition at 670 Km depth in a spherical model of convection in the Earth's mantle, *Nature*, 361, 699-704.
- Tarduno, J.A. (2008). Puntos calientes en movimiento. *Investigación y Ciencia*, Marzo de 2008, 70-75.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Buenos Aires (Argentina): Paidós básica.
- Torres, T. y Mazo, A.V. (1991). El yacimiento Plioceno del Pozo de Piedrabuena (Ciudad Real), geología, paleontología y análisis paleoambiental. En *Estudios geológicos* 47, 339-348.
- Torres del Moral, C. (2005). *Análisis y estudio de los departamentos de Orientación de los I.E.S de Granada y la periferia*. Tesis doctoral. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.
- Torres González, J.A. (1996). *La formación del profesor como tutor orientador. Análisis de las necesidades de formación del profesor tutor en el marco de la*

atención a la diversidad para desempeñar tareas de orientación en el aula.
Jaén: Universidad de Jaén.

- Vázquez González, A. y González Cárdenas, E. (2007). El relieve. En *Geografía de Castilla-La Mancha* (pp. 37-54). Ciudad Real: Biblioteca Añil, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Vidale, J.E. (1994). A snapshot of whole mantle flow. *Nature*, 386, 578-584.
- Vilá Valentí, J. (1990). *Geografía y Enseñanza de la Geografía hoy entre nosotros*. Actas de las primeras jornadas de la A. G. E. en Madrid en 1988. Valencia.
- Villalba, M.P. (1999). Invertebrados Cretácicos de Castilla- La Mancha. En E. Aguirre, E. y I. Rábano (Coords.). *La huella del pasado. Fósiles de Castilla-La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 182-193). Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- V.V.A.A. (2000). *Guía de espacios naturales de Castilla la Mancha*. Toledo: Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.
- V.V.A.A. (2003). *Patrimonio Geológico de Castilla-La Mancha*. Llanera (Asturias): ENRESA.
- V.V.A.A. (1996). *Ciudad Real y su provincia*. Sevilla: GEVER.
- VV.AA. (2007). *Educación geográfica a través de los paisajes de la provincia de Ciudad Real*. Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha.
- VV.AA. (1998). *Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel*. Madrid: Edagnos.
- Wagner, R.H. (1994). Puertollano, retazo de una cuenca hullera post-hercínica de finales del Estefaniense. En *X Jornadas de Paleontología* (pp. 204-212). Madrid: Sociedad Española de Paleontología.
- Wagner, R.H. (1999). Macrofloras del Carbonífero/Pérmico. En E. Aguirre y I. Rábano (Coords.), *La huella del pasado. Fósiles de Castilla- La Mancha. Patrimonio histórico. Arqueología. Castilla-La Mancha* (pp. 77-98), Toledo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Wagner, R.H.; Delcambre-Brousmiche, C. y Coquet, R. (2003). Una Pompeya Paleobotánica: historia de una marisma carbonífera sepultada en cenizas volcánicas. En *Patrimonio Geológico de Castilla- La Mancha* (pp. 448-477). Llanera (Asturias): ENRESA.
- Wilson, J.T. (1968). A revolution in Hearth Science, acompañado de Debate about the Herat, por V.V. Belousov y J.T. Wilsón. *Geotimes*, (Diciembre), 10-22.

Wilson, T.P. (1982). Quantitative oder qualitative Methoden in der Sozialforschung. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 34, 487-508.

Witzel, A. (1985). Das problemzentrierte Interview. En G. JÜTTEMANN (Comp.), *Qualitative Forschung in der Psychologie* (pp. 227-255). Weinheim: Beltz.

Yébenes, A.; Marfil, R.; Soriano, J.; Peña, J.A. de la; y Diaz-Molina, M. (1977). El Trías de Alcázar de San Juan (región de La Mancha). *Cuad. Geol. Ibér.*, 4, 495-508.

OTRAS FUENTES DOCUMENTALES:

González Cárdenas, E. (n.d.). *Volcanes del Campo de Calatrava*. Consultado 8 de enero, 2010. Documento disponible en:
<http://www.uclm.es/PROFESORADO/egcardenas/>

Higueras Higueras, P. (n.d.). *Los volcanes del Campo de Calatrava*. Consultado 11 de febrero, 2010. Documento disponible en:
<http://www.uclm.es/users/higueras/tema/campos/campos.htm>

Pita Fernández, S. *Determinación del tamaño muestral*. Consultado 25 de enero, 2010. Documento disponible en:
<http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras.asp>

ANEXOS

ANEXO I. RELACIÓN DE CENTROS QUE IMPARTEN ENSEÑANZA SECUNDARIA EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL SEGÚN DATOS DE LA JCCM ACTUALIZADOS PARA EL CURSO ACADÉMICO 2009-2010.

ANEXO II. CUESTIONARIO “La provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el campo de la Geología. Valoración de la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación”.

ANEXO III. CERTIFICACIÓN DE PASACIÓN EXPERIMENTAL DEL CUESTIONARIO EN CENTRO PILOTO.

ANEXO IV. CARTA DE PRESENTACIÓN DEL CUESTIONARIO.

ANEXO V. TRANSCRIPCIÓN DE LAS ENTREVISTAS.

ANEXO VI. CERTIFICADO DE COLABORACIÓN EN LA TESIS DOCTORAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN.

ANEXO VII. TRANSCRIPCIÓN DE LOS GRUPO DE DISCUSIÓN.

ANEXO VIII. DATOS OBTENIDOS MEDIANTE ANÁLISIS FACTORIAL.

ANEXO IX. ANÁLISIS FACTORIAL DE LOS ÁMBITOS MÁS RELEVANTES QUE CONFORMAN EL CUESTIONARIO.

ANEXO X. RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS.

ANEXO I

**RELACIÓN DE CENTROS QUE IMPARTEN ENSEÑANZA
SECUNDARIA EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL
SEGÚN DATOS DE LA JCCM ACTUALIZADOS PARA EL
CURSO ACADÉMICO 2009-2010**

RELACIÓN DE CENTROS QUE IMPARTEN ENSEÑANZA SECUNDARIA EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

Constituyen un total de 86 centros (Según datos de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, referidos para el curso académico 2009-2010). Son los siguientes:

IES JUAN BOSCO

Avenida de los Institutos, S/N

Alcázar de San Juan

CP: 13600 (Ciudad Real)

IES MARÍA ZAMBRANO

Avenida de los Institutos, S/N

Alcázar de San Juan

CP: 13600 (Ciudad Real)

IES MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA

C/ Jesús de Haro, S/N

Alcázar de San Juan

CP: 13600 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

NUESTRA SEÑORA DE LA TRINIDAD

Plaza del Horno, 16

Alcázar de San Juan

CP: 13600 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SAGRADA FAMILIA

Plaza de Santa Quiteria, 13

Alcázar de San Juan

CP: 13600 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SANTÍSIMA TRINIDAD

C/ Trinidad, 31

Alcázar de San Juan

CP: 13600 (Ciudad Real)

IES MERCURIO

C/ Europa, S/N

Almadén

CP: 13400 (Ciudad Real)

IES PABLO RUÍZ PICASSO

Avenida de España, 68

Almadén

CP: 13400 (Ciudad Real)

IES ANTONIO CALVÍN

C/ Ejido de Calatrava, 3

Almagro

CP: 13270 (Ciudad Real)

IES CLAVERO FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA

Plaza Viejo de la Florida, 1

Almagro

CP: 13270 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

MAESTRO ÁVILA Y SANTA TERESA

Paseo Padres Carmelitas, 5

Almodóvar del Campo

CP: 13580 (Ciudad Real)

IES SAN JUAN BAUTISTA DE LA CONCEPCIÓN

C/ Doctor Fleming, 8

Almodóvar del Campo

CP: 13580 (Ciudad Real)

IES VICENTE CANO

C/ Prolongación Encuentros, S/N

Argamasilla de Alba

CP: 13710 (Ciudad Real)

IES ALONSO QUIJANO

C/ Rivera, S/N

Argamasilla de Calatrava

CP: 13440 (Ciudad Real)

IES BERENGUELA DE CASTILLA

C/ Teófila Sánchez, 14

Bolaños de Calatrava

CP: 13260 (Ciudad Real)

ESCUELA FAMILIAR AGRARIA "LA SERNA"

Centro Privado de Educación Secundaria

Carretera de Almagro, 150

Bolaños de Calatrava

(Ciudad Real)

IES EDUARDO VALENCIA

C/ Cervantes, 168

Calzada de Calatrava

CP: 13370 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ESCUELA FAMILIAR AGRARIA MOLINO DE VIENTO

C/ Cristo de Villajos, S/N

Campo de Criptana

CP: 13610 (Ciudad Real)

IES ISABEL PERILLÁN Y QUIRÓS

Avenida de la Hispanidad 20

Campo de Criptana

CP: 13610 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO

C/ Cervantes, 25

Campo de Criptana

CP: 13610 (Ciudad Real)

IES ATENEA

Av. Puente de Retama, 1

Ciudad Real

CP: 13071 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
HERMANO GÁRATE

C/ Ramírez de Arellano, 1

Ciudad Real

CP: 13001 (Ciudad Real)

IES HERNÁN PÉREZ DEL PULGAR

C/ Gregorio Marañón, 2

Ciudad Real

CP: 13002 (Ciudad Real)

IES MAESTRE DE CALATRAVA.

Plaza de la Universidad, 1

Ciudad Real

CP: 13005 (Ciudad Real)

IES MAESTRO JUAN DE ÁVILA

C/ Carlos López Bustos, 2

Ciudad Real

CP: 13003 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

NUESTRA SEÑORA DEL PRADO

Plaza Carlos Eraña, 19

Ciudad Real

CP: 13004 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

SAN FRANCISCO DE ASÍS

Ronda del Carmen, 56

Ciudad Real

CP: 13003 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

SAN FRANCISCO JAVIER

C/ Zarza, 10

Ciudad Real

CP: 13003 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SAN JOSÉ

C/ Calatrava, 15

Ciudad Real

CP: 13003 (Ciudad Real)

IES SANTA MARÍA DE ALARCOS

Ronda de Granada, 2

Ciudad Real

CP: 13004 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SANTO TOMÁS

Carretera de Piedrabuena, S/N

Ciudad Real

CP: 13002 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

SEMINARIO MENOR DIOCESANO SANTO TOMÁS DE VILLANUEVA Y SAN
JUAN DE ÁVILA

Carretera de Porzuna, 5

Ciudad Real

CP: 13080 (Ciudad Real)

IES TORREÓN DEL ALCÁZAR

Av. Torreón, 6

Ciudad Real

CP: 13004 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

DIVINA PASTORA

C/ Estación, 15

Daimiel

CP: 13250 (Ciudad Real)

IES JUAN D´OPAZO

C/ Calatrava, 7

Daimiel

CP: 13250 (Ciudad Real)

IES OJOS DEL GUADIANA

C/ Francisco Pérez, 3

Daimiel

CP: 13250 (Ciudad Real)

IES PEÑA ESCRITA

C/ Azuel, 13

Fuencaliente

CP: 13130 (Ciudad Real)

IES HERMÓGENES RODRÍGEZ

Av. Alcázar, 51 (Apdo. Correos N° 56)

Herencia

CP: 13640 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL, PRIMARIA Y SECUNDARIA
NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES

C/ Cristo de Urda, 26

Herencia

CP: 13640 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
SEMINARIO MENOR MERCEDARIO

C/ Colón, 29

Herencia

CP: 13640 (Ciudad Real)

IES MONTES DE CABAÑEROS

C/ Ciudad Universitaria, 3

Horcajo de los Montes

CP: 13110 (Ciudad Real)

IES ESTADOS DEL DUQUE

C/ Torralba, S/N

Malagón

CP: 13420 (Ciudad Real)

IES AZUER

Carretera de la Solana, 77

Manzanares

CP: 13200 (Ciudad Real)

IES PEDRO ÁLVAREZ SOTOMAYOR

Carretera de la Solana, 75

Manzanares

CP: 13200 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

SAN JOSÉ

C/ Virgen del Carmen, 22

Manzanares

CP: 13200 (Ciudad Real)

IES MARMARIA

Av. Olímpica, 9

Membrilla

CP: 13230 (Ciudad Real)

IES CAMPO DE CALATRAVA

C/ Tomillo, S/N

Miguelturra

CP: 13170 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

NUESTRA SEÑORA DE LA MERCED

Plaza de la Virgen, 25

Miguelturra

CP: 13170 (Ciudad Real)

IES PEÑALBA

C/ Los Molinos, S/N

Moral de Calatrava

CP: 13350 (Ciudad Real)

IES ISABEL MARTÍNEZ BUENDÍA

C/ Montecillo, S/N

Pedro Muñoz

CP: 13620 (Ciudad Real)

IES MÓNICO SÁNCHEZ

Plaza de Castilla-La Mancha, S/N

Piedrabuena

CP: 13100 (Ciudad Real)

IES RIBERA DEL BULLAQUE

Av. Dr. Garrido, S/N

Porzuna

CP: 13120 (Ciudad Real)

IES COMENDADOR JUAN DE TÁVORA

C/ Asdrúbal, 51

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

IES DÁMASO ALONSO

Av. de Almadén, S/N

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

IES FRAY ANDRÉS

C/ Copa, 1

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

IES GALILEO GALILEI

C/ Jaén, 1

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

INMACULADA ENPETROL

C/ Valencia, 18

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

IES LEONARDO DA VINCI

C/ Fernando el Santo, 86

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
MARÍA INMACULADA

Plaza de la Asunción, 1

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SAN JOSÉ

C/ La Plaza, 50

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SAN JUAN BOSCO

C/ Portugal, 1

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SANTA BÁRBARA

C/ Fulgencio Arias, 25

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

IES VIRGEN DE GRACIA

Plaza San Gregorio, 82

Puertollano

CP: 13500 (Ciudad Real)

IES MÁXIMO LAGUNA

C/ Gloria, S/N

Santa Cruz de Mudela

CP: 13730 (Ciudad Real)

IES FERNANDO DE MENA

Av. Juan XXIII, 18

Socuéllamos

CP: 13630 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

VIRGEN DE LORETO

Plaza de los Mártires, S/N

Socuéllamos

CP: 13630 (Ciudad Real)

IES CLARA CAMPOAMOR

Plaza de los Estudiantes, 2

Solana (La)

CP: 13240 (Ciudad Real)

IES MODESTO NAVARRO

Av. Alcalde López Posadas, S/N

Solana (La)

CP: 13240 (Ciudad Real)

IES AIRÉN

Av. Juan Carlos I, S/N

Tomelloso

CP: 13700 (Ciudad Real)

IES ALTO GUADIANA

C/ Lugo, 3

Tomelloso

CP: 13700 (Ciudad Real)

IES ELADIO CABAÑERO

C/ Lugo, 7

Tomelloso

CP: 13700 (Ciudad Real)

IES FRANCISCO GARCÍA PAVÓN

Av. Antonio Huertas, 34

Tomelloso

CP: 13700 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SANTO TOMÁS DE AQUINO-LA MILAGROSA

C/ Socuéllamos, 16 (Apdo. 36)

Tomelloso

CP: 13700 (Ciudad Real)

IES BERNARDO DE BALBUENA

Avenida de los Estudiantes, 103

Valdepeñas

CP: 13300 (Ciudad Real)

IES FRANCISCO NIEVA

Avenida de los Estudiantes, 99

Valdepeñas

CP: 13300 (Ciudad Real)

IES GREGORIO PRIETO

Avenida de los Estudiantes, S/N

Valdepeñas

CP: 13300 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
NUESTRA SEÑORA DE LOS DOLORES

C/ Sebastián Bermejo, 18

Valdepeñas

CP: 13300 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SAN AGUSTÍN

Plaza del Convento, 1

Valdepeñas

CP: 13300 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
SANTÍSIMA TRINIDAD

C/ Virgen, 35

Valdepeñas

CP: 13300 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA
VIRGEN DE LA CABEZA

C/ Virgen, 155

Valdepeñas

CP: 13300 (Ciudad Real)

IES MENTESA ORETANA

C/ Cañada Real, 7

Villanueva de la Fuente

CP: 13330 (Ciudad Real)

IES FRANCISCO DE QUEVEDO

Carretera de Almedina, S/N

Villanueva de los Infantes

CP: 13320 (Ciudad Real)

IES RAMÓN GIRALDO

C/ Feria, S/N

Villanueva de los Infantes

CP: 13320 (Ciudad Real)

IES GUADIANA

C/ Instituto, 2

Villarrubia de los Ojos

CP: 13670 (Ciudad Real)

CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL PRIMARIA Y SECUNDARIA

SANTA ROSA

C/ Iglesia, 12 (Ei Ep), y Av. De la Virgen, S/N (Eso)

Villarrubia de los Ojos

CP: 13670 (Ciudad Real)

IES LOS BATANES

C/ Antonia Ruiz, 2

Viso del Marqués

CP: 13770 (Ciudad Real)

ANEXO II

CUESTIONARIO: “La provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el campo de la Geología. Valoración de la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación”

TESIS DOCTORAL: LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL CAMPO DE LA GEOLOGÍA EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA EN LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Departamento de Didáctica y Organización Escolar

Cuestionario a cumplimentar por el Jefe de Departamento de Biología y Geología

Nota: Si desea colaborar en la fase de entrevistas de la investigación indíquenoslo en el siguiente email: jfcarricondo@hotmail.com

Para cualquier duda mi número de teléfono es el siguiente: [926231566](tel:926231566).



CUESTIONARIO

“La provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el campo de la Geología. Valoración de la actividad didáctica desarrollada en los museos y centros de interpretación”

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN / NATURALEZA DEL CENTRO

A.1. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO

Indique con una (X) la opción que considere más adecuada.

1. **Ubicación del centro:** 1. Núcleo urbano 2. Periferia 3. Zona rural

2. **El nivel socioeconómico y cultural de la zona en la que se ubica el centro es:**

1 Alto		2 Medio-alto	
3 Medio-bajo		4 Bajo	

3. **La naturaleza jurídica del centro se corresponde con:**

1. Centro público 2. Centro privado 3. Centro concertado

A.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

4. **¿Qué número de profesores componen el departamento de Biología y Geología?**

1 – 2 3- 4 5 – 6 más de 6

5. **La edad media de los profesores de dicho departamento está comprendida entre:**

20- 30 años 30 – 40 años 40-50 años más de 50 años

6. **Acerca del profesado que compone el departamento ¿Existen miembros del departamento con la titulación en Ciencias Geológicas?**

Sí

No

B. FORMACIÓN DEL PROFESORADO

7. Valore el grado de importancia que para ustedes tienen las siguientes actividades o materiales para la formación, actualización y perfeccionamiento de sus conocimientos sobre la Geología de la provincia de Ciudad Real y su posible aplicación como recurso didáctico.

Las respuestas oscilan en un rango valorativo de 1 a 4 siendo: 1. Nada importante 2. Poco importante 3 Bastante importante 4. Muy importante

a. Cursos de formación desarrollados en CEPs.	1	2	3	4
b. Cursos de formación desarrollados por la Universidad.	1	2	3	4
c. Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro.	1	2	3	4
d. Congresos, jornadas, symposium, encuentros.	1	2	3	4
e. Grupos de trabajo.	1	2	3	4
f. Foros de discusión en la red.	1	2	3	4
g. Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales, otras publicaciones...).	1	2	3	4
h. Material publicado en Internet.	1	2	3	4

8. Las actividades de formación de profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

1. Muy pocas 2. Pocas 3. Suficientes 4. Bastantes

9. Respecto a la calidad de las mismas la considera:

1. Mala 2. Normal 3. Buena 4. Muy buena

10. Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

1. Muy pocas 2. Pocas 3. Suficientes 4. Bastantes

11. Respecto a la calidad de los mismos la considera:

a. Mala 2. Normal 3. Buena 4. Muy buena

12. Los materiales publicados en INTERNET relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

1. Muy pocas 2. Pocas 3. Suficientes. 4. Bastantes

13. Respecto a la calidad de los mismos la considera:

a. Mala 2. Normal 3. Buena 4. Muy buena

C. FORMACIÓN DEL ALUMNADO

14. Valore el conocimiento del entorno geológico inmediato por parte del alumnado, así como los recursos existentes a tal fin.

Indique con una (X) el grado de acuerdo siendo: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Poco acuerdo, 3. De Acuerdo, 4. Totalmente de acuerdo.

a. El grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumno es satisfactorio.	1	2	3	4
b. El alumno muestra interés por el conocimiento del entorno físico inmediato.	1	2	3	4
c. El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medio ambiente que conduzcan a preservar al mismo para las generaciones venideras.	1	2	3	4
d. Los materiales didácticos (audiovisuales, impresos...) de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados.	1	2	3	4
e. Las ofertas de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes al patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real son suficientes y adecuadas.	1	2	3	4
f. Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la de divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuados.	1	2	3	4

15. Valore la labor del departamento de Biología y Geología en cuanto a la formación del alumnado en el conocimiento de la Geología y Geografía Física de su entorno inmediato.

Indique con una (X) el grado de acuerdo siendo: 1. Nunca, 2. Algunas veces, 3. Muchas veces, 4. Siempre.

a. Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física del entorno físico inmediato como instrumento para alcanzar conocimientos sobre los procesos geológicos a escala global.	1	2	3	4
b. Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato.	1	2	3	4
c. Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico.	1	2	3	4
d. El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social.	1	2	3	4

D. VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA EN EL ÁMBITO DE LA GEOLOGÍA PROVINCIAL DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

16. Valore en términos generales la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación referente a la utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la materia de Geología.

Para ello, marque con una cruz (X) el valor numérico con el que más se identifiquen los siguientes ítems.
Nota: Las respuestas oscilan en un rango valorativo de 1 a 4 siendo: 1. Deficiente, 2. Poco adecuada, 3. Buena, 4. Muy buena.

a. Estado de las instalaciones.	1	2	3	4
b. Oferta de actividades con contenidos geológicos.	1	2	3	4
c. Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumnado.	1	2	3	4
d. La selección de contenidos para la realización de actividades.	1	2	3	4
e. Carácter práctico de las actividades desarrolladas.	1	2	3	4
f. Calidad y adecuación del material didáctico.	1	2	3	4
g. Adecuación de las rutas geológicas.	1	2	3	4
h. Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías.	1	2	3	4
i. Exposición de muestras geológicas o paleontológicas.	1	2	3	4

17. Indique con una (X) el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones referentes a la aplicación de la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en museos y centros de Interpretación.

Las respuestas oscilan en un rango valorativo de 1 a 4 siendo: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Poco Acuerdo, 3. De Acuerdo, 4. Totalmente de acuerdo.

a. La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los distintos museos y centros de Interpretación provinciales.	1	2	3	4
b. Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial como recurso didáctico.	1	2	3	4
c. La divulgación de los contenidos geológicos en los centros de interpretación de los distintos espacios naturales de la provincia de Ciudad Real tiene la misma relevancia que otros contenidos tales como la divulgación de la flora, fauna o ecosistemas autóctonos.	1	2	3	4
d. Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos.	1	2	3	4

Por favor, envíenos el cuestionario debidamente cumplimentado a la siguiente dirección postal:

Juan Francisco Carricondo Sánchez, C/ Infante de La Cerda, nº 2, 6º H, CP 13004, Ciudad Real

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ANEXO III

CERTIFICACIÓN DE PASACIÓN EXPERIMENTAL DEL CUESTIONARIO EN CENTRO PILOTO

D. Vicente Consuegra Coello, jefe de departamento de Biología y Geología del IES PEÑALBA en Moral de Calatrava (Ciudad Real) acredita que:

Reunido el departamento de Biología y Geología del IES PEÑALBA se ha procedido a la revisión o pasación experimental del cuestionario perteneciente a la tesis doctoral que está llevando a cabo el doctorando D. Juan Francisco Carricondo Sánchez bajo el título **“LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL CAMPO DE LA GEOLOGÍA EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA EN ESTE ÁMBITO POR LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN”**.

Moral de Calatrava a 25 de septiembre de 2009.



Fdo: Vicente Consuegra Coello.
Jefe de departamento de Biología y Geología.
I.E.S. Peñalba. Moral de Calatrava (Ciudad Real).

ANEXO IV

CARTA DE PRESENTACIÓN DEL CUESTIONARIO

Estimado compañero:

La provincia de Ciudad Real posee un importante patrimonio geológico que sin lugar a dudas presenta un enorme potencial como recurso didáctico en la enseñanza de la materia de Biología y Geología. El presente cuestionario anónimo responde a esta preocupación y es uno de los instrumentos empleados en una investigación perteneciente a la Tesis Doctoral que desarrollo, a través de la Dirección de D. Tomás Sola Martínez (Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada) y D. Francisco Javier Hinojo Lucena (Profesor Titular del departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada).

Le agradecemos, ante todo, sus respuestas porque contribuirán a enriquecer el conocimiento de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, garantizándole de antemano, la confidencialidad de los datos que atienden a fines estrictamente de investigación.

Ciudad Real a de octubre de 2009

Juan Francisco Carricondo Sánchez

ANEXO V

TRANSCRIPCIÓN DE LAS ENTREVISTAS

ENTREVISTA 1

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el “Santa María de Alarcos” de Ciudad Real.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Desde el año setenta y uno.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Licenciada en Ciencias Geológicas, Catedrática de Ciencias Naturales.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - Sí, en el CEP de Ciudad Real y en el CEP de Valdepeñas.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
 - Mmm... hasta hace algunos años, sí.
6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de Ciudad Real durante las mismas?
 - Sí.
 - ¿Puede explicar más o menos en qué consistían dichos contenidos?

- Sí, íbamos a una excursión que se llamaba, le llamábamos de “Las Torrecillas”, porque se encontraba en una finca con este nombre que estaba situada en la carretera de Puertollano. Entonces, había como una especie de aspectos geológicos variados. En muy poco espacio de tiempo veíamos anticlinales, sinclinales; veíamos una discordancia; veíamos un pequeño Karst. En un tramo abandonado de la carretera se cogían fósiles de braquiópodos. Veíamos los meandros del río Jabalón que está canalizado y veíamos material volcánico, había allí una cantera que era la del volcán Cabezo Segura. En un breve espacio de tiempo veíamos muchísimos materiales geológicos. Ahora la finca está vallada. Hay dificultad en trasladarse con los alumnos hasta allí.
- 7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
 - En general con tercero del antiguo BUP, con el COU y luego más recientemente con el segundo de Bachillerato.
- 8. - ¿Se realizaron dichas actividades extracurriculares acogiendo a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería de Educación y Ciencia o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural?
 - Aunque no fue en la provincia de Ciudad Real, sí que nos acogimos una vez a la visita de Cuenca. Vimos la “Ciudad Encantada” desde el punto de vista geológico.
- 9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
 - ¿De la provincia...?
 - De Ciudad Real.
 - De Ciudad Real... Bueno hemos visitado el Museo Provincial que tiene una colección de minerales muy buena y de la provincia, ninguno más.
- 10. - ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades o visitas a museos? ¿Visteis minerales o algo?
 - Sí, en principio era también con la Geología de segundo y entonces entraba en el tema de mineralogía. Era ver el aspecto de minerales

cristalizados que habitualmente no tenemos en el laboratorio, o sea, verlos también incluso insistiendo en el aspecto geológico y sobre todo en las cristalizaciones.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa al conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?

- Sí son interesantes. Sé que hicieron también cursos sobre los volcanes del Campo de Calatrava. Precisamente lo llevan desde el departamento de Geografía. Lo lleva una doctora, Elena Cárdenas, y ha trabajado muchísimo con los volcanes y ha hecho algunos cursos. A esos sí que he asistido. Respecto a otros aspectos no se ha hecho mucho.

- ¿Cómo se podría mejorar, ofertando más o...?

- Quizás haciendo, ofreciendo más. El CEP de Ciudad Real también hizo una, digamos dentro de un cursillo de prácticas aplicada a la secundaria; también se hizo una visita a un yacimiento..., bueno se hizo al volcán de La Yezosa, digamos... diversas relaciones a los pliegues y fallas de la carretera de Piedrabuena, una cantera de cuarcitas, etc. Hay geólogos muy preparados que lo pueden dar, pero en general, la Geología es que no tiene mucho peso en los currículos actuales. Y entonces es la típica materia que se deja para el final. Aquí, en este centro sí que hay Geología de segundo, pero porque somos dos geólogas las que estamos. En otros centros, la Geología, al ser optativa, al no entrar en selectividad, pues “no tiene importancia”, así, entre comillas.

12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?

- En Internet hay muchísimo. O sea, hay personas que han publicado y que además incluso lo ofrecen generosamente. Es decir, que sin ninguna traba, incluso algunos solamente con citar la procedencia ya se puede notificar. Hay mucho de Geología en general, pero también hay bastante de la provincia de Ciudad Real. Hay bastante..., vamos. Yo lo calificaría de que hay suficiente y bastante.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Y cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de Geología por parte del alumnado? En rasgos generales, de la Geología.
 - A los chicos les cuesta entender sobre todo a nivel de los grandes rasgos de la Geología. Porque la Geología al tener que utilizar modelos obligatoriamente, pues... les cuesta mucho hacer la abstracción, las escalas y demás. Pero, en general, les suele gustar. Es decir, creo..., en fin, que en este centro, y no es mérito mío, por eso digo somos dos geólogas; en general, se les motiva bastante a los alumnos para que les guste la Geología.
14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? ¿El medio en que se desenvuelven?
 - Por término medio, bueno..., algunos... sí. O sea, es difícil. Es que no..., no sé cómo expresarlo. Es decir, a veces sé de algún sitio donde se dan algunos accidentes, en fin algunos aspectos geológicos que son interesantes y no lo conocen. Por ejemplo, el volcán de La Yezosa. Pues, hay gente al lado que no lo conoce y es un volcán muy importante, ¿no? Yo diría que depende mucho del propio alumno. Es decir, a lo mejor, el cincuenta por ciento sí que conoce bien el entorno y el otro cincuenta por ciento, no, más o menos.
15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?

- Bueno, quizá es lo mismo que la otra.
- Sí...
- Sí, es decir, hay alumnos que les gusta, que son capaces de decir esto está en mi pueblo, incluso algunos que me han traído fotografías, a lo mejor de grutas o de algo que se encuentren en su pueblo y otros que no le dan la menor importancia.

16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado, relativos al aprovechamiento geológico de la provincia de Ciudad Real existentes en el mercado?

- Pues... no hay mucho.
- No hay mucho ¿verdad?
- No hay mucho.

17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas, rutas?

- Sí bueno..., hay rutas. Me parece que hay una ruta de los volcanes. Es decir que eso lo encontré el otro día en Internet y también hay una ruta de los fósiles. Pero, vamos a ver, creo que es una asociación pero es de fuera de Ciudad Real. Tienen aquí una ruta, que me parece que es, en fin, para buscar fósiles..., porque estuvieron en el pantano de Fresneda recogiendo trilobites, vamos trilobites y demás. Pero así, que haya una institución, creo que no.

- De la Junta, de la Junta de...

- Creo que no. Sí que hicieron una cosa meritoria que fue publicar en el boletín, eh... digamos lo que era los volcanes del Campo de Calatrava, como, digamos como “un recurso a proteger”, ¿no? Pero de esto hace algunos años y vi que era una cosa muy meritoria y que se preocuparan de eso. Ahora, ruta puramente geológica...

Rutas medioambientales muchas, entonces ahí se mete también la Geología. Ahora, puramente geológicas, si las hay, no las conozco.

18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?
- Sí dentro de la materia, de las materias. Porque claro... la Geología se toca un poquito en tercero, se toca bastante en tercero de la ESO digo; se toca bastante en cuarto; en segundo, se dan también aspectos de Geología. Lo que intentamos es que el alumno tenga una cultura geológica. No intentamos sacar futuros geólogos, porque habitualmente salen muy pocos. Pero hacemos la idea de decirles que sean turistas geólogos, geológicos. haber, como ejemplo, les decimos un médico, un abogado, un arquitecto, lo que sea, pues no puede salir al campo y decir esas piedras que hay ahí. Es decir tiene que tener una cultura geológica y decir me parecen calizas, aunque no lo sean. O sobre todo los detalles que podríamos llamar de geodinámica externa. Que sepan reconocer bien un modelado, es decir, lo que es el conocimiento de la Geología pero a nivel cultural, a nivel de un ciudadano medio.
 - Mmm... ¿Y Se ponen ejemplos de
 - Sí.
 - ...locales?
 - Locales, sí.
 - De un mineral, de un yacimiento...
 - Sí de un mineral, incluso de las piedras que se emplean como ornamentación, etc.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - Pregunta diecinueve ¿Cómo valoraría, en rasgos generales, la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos

existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?

- Eso es lo que....
 - Museos y centros de interpretación.
 - Si es que no... Salvo el museo de aquí... que...bueno... Es que en general, quizás lo que nos pasa en Geología es que somos más bien individualistas. Entonces, por ejemplo cuando se hace una visita tanto a un museo o, pues... nos gusta elaborar nosotros el propio guión. A lo mejor hay trabajos y hay actividades y quizás vamos un poco por libre. Yo creo que es un defecto de los geólogos en general. El...
 - ¿Elegir los afloramientos que más os gustan?
 - Exacto, quizá, un poco... una visión un poco individualista.
20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por los centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas? Me refiero a si hacen actividades para segundo de la ESO, para tercero o son generales.
- Sí, es que no...No conozco que hayan hecho así alguna de los centros de aquí, de la provincia.
21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
- Sí... Si son de Geología, no opino porque no las conozco. Cuando hemos estado pues... en algún centro, aunque no fuera de Geología, si, los monitores en general lo exponen bien. Pero en Geología no hemos ido a ningún centro de interpretación.
22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?
- Sí, si se toman, o sea, como referencia, sí. Están... Son colecciones buenas.

23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones, sobre todo por centros de interpretación, desde el punto de vista de la divulgación de la Geología provincial?
- Si es lo mismo... porque no hay.
24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?
- Yo creo que no se aprovecha suficientemente, por lo menos en esta provincia.
25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?
- Los centros de interpretación también son útiles. Lo que ocurre es que esto enlaza, bueno con una serie de dificultades que tenemos los profesores de medias. Es decir, llevar a un grupo de alumnos a un centro de interpretación es una tarea ímproba porque en cuestiones económicas, lo ideal sería llevar a todos los alumnos; no hay dinero, se tiene que depender de las subvenciones, Normalmente, las subvenciones - que sí que son útiles- llevan día fijo, hora fija y eso trae dificultades. Quizá, yo creo que sería más interesante mirar un poco la situación en la que estamos los profesores y que tuviéramos más dedicación o más horas a poder realizar esto.
 - Y en alguna comarca, por ejemplo, que no tenga centro de interpretación ¿sería bueno hacer nuevos museos, divulgar el medio a nivel comarcal o crear nuevos museos?
 - Sí. lo que pasa es que siempre tendrían un carácter local. Por ejemplo, en "El Viso" se que tienen un museo de Ciencias Naturales. Lo que pasa es que claro..., estamos en lo mismo. ¿Si de aquí tenemos que ir al "Viso"? Pasa lo que Almadén. Almadén sé que lo tienen muy bien

organizado las visitas y demás. El problema es el traslado. O sea, las excursiones con alumnos, pues..., han llegado a ser hasta temidas. Es decir, se temen las consecuencias de que, nosotros, bueno..., nos movemos en el campo o donde sea y siempre tienes miedo de una avispa. Siempre hay un niño alérgico o lo de siempre, un niño que se cae. No nos sentimos... Se podría resumir: no nos sentimos protegidos administrativamente contra cualquier denuncia de...

- ¿Sí?
- Sí, me estoy saliendo del tema.
- Sí, ¿Te quería preguntar?
- Sí.
- ¿Cree necesario en alguna comarca hacer nuevos museos o están bien ya los que hay? ¿No cree que sería necesario que la administración pública construya...?
- Sí, pero...
- Sí, ¿Sería hacer un museo que contara toda la historia de la provincia a nivel geológico?
- Siempre son útiles. Siempre son útiles.
- ¿Echa en falta alguna... a lo mejor, alguna instalación de este tipo?
- Siempre son útiles. Lo que ocurre es que una cosa es hacerlo también “a nivel de lo que es el ciudadano medio”, que también... Y otra cosa es lo que estamos hablando de lo “del medio”.
- ¿Cree que es complicado hacer un museo que sirva tanto para el ciudadano medio tanto como para..., para el alumno?
- Claro.
- Bueno, pues con esto concluimos la entrevista. Muchas gracias.
- De nada.

ENTREVISTA 2

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el IES “Berenguela de Castilla”, de Bolaños.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Menos de un año.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Biología.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - No, no he tenido la oportunidad.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
 - No, hasta ahora no he realizado ninguna y bueno, no descarto de hacer alguna.
 - ¿Y qué zonas tiene más o menos pensado...?
 - A lo mejor sería conveniente pues... Almadén o Cabañeros.

6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas, en las que tenga pensado hacer?
- Eh... , si bueno, en la de Almadén está claro que sí se abordarían contenidos en Geología y bueno... a lo mejor en Cabañeros depende de la zona que se quiera visitar pues, se abordaría algo más de Geología en unas zonas que en otras .
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
- Normalmente suele ser con los más mayorcillos, que bueno, ya tienen interés y se pueden controlar mejor en estos espacios.
8. – Sí..., ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiéndose a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería de Educación y Ciencia o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural?
- Que yo sepa no. No se realizan como actividades extracurriculares, No sé, por desconocimiento, me imagino.
9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
- Pues he estado principalmente por aquí por la provincia. He estado en las Tablas de Daimiel, en Cabañeros, igualmente en Almadén.
10. - Eh... ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades?
- Pues ha estado más enfocado a la parte viva, a la flora a la fauna, más que a la Geología. A lo mejor en Cabañeros, sí que ha habido alguna intrusión, algo más...

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso

didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?

- Yo la valoro, bajo. Bien, porque la verdad es que no conozco o no me ha llegado, no he visto ningún tipo de formación en esta rama.
12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
- Pues también regular. Porque bueno, sí te encuentras cosas en Internet muy general. Tampoco lo valoro muy bien.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?

- Creo que no tienen grandes conocimientos. Creo que se orienta más a la parte de bio que a la parte geológica. Entonces, creo, que poco.

14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico?

- No. No. Poco. Poco conoce del entorno, de lo que tenemos aquí cerca en cuanto a Geología.
- ¿Me podría poner algún ejemplo?
- Pues, pueden conocer, a lo mejor, pues... las minas de Almadén, algo de alguna zona volcánica de aquí del entorno. Pero, poco.

15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?

- También poco, más o menos lo que he dicho en la anterior.
- En la anterior.

16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado?

- Pues... regular, también. No encuentro material. No hay gran material didáctico para los chicos.
17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?
- Bueno pues, sí que hay en los centros de interpretación monitores o técnicos que están formados un poco en explicar a los chicos lo que pueden ver o lo que están viendo. Pero, pero... poco, en temas geológicos... lo veo un poco escaso.
18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?
- Bueno, hasta ahora es que no... entre que no he visto una gran oferta y el poco tiempo que llevo no he realizado... así..., ninguna salida.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?
- La verdad es que así, por donde he estado, pues... ya lo he comentado un poco antes, me parece escaso, me parece que se para en la parte viva, que en la parte geológica.
20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?
- Bien, en cuanto a las muestras que hay en estos centros de interpretación las valoro bien, bien en general y adaptada, sí.

21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
- Sí, si me parecen adecuadas.
22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?
- Normalmente, eh..., pues son los visitantes los que van un poco a ver esta zona o esas vitrinas porque no se hace una parada por parte de los monitores en esta parte.
23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?
- Bueno, pues, si que en algunas zonas como por ejemplo en Cabañeros, pues sí que hay una parte, en Cabañeros, pues el monitor si que tiene un mayor conocimiento de la Geología y con los visitantes se centra más en este tema, más que en la botánica o en otra rama. Pero en otras zonas no he visto yo que se centre tanto en...
24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?
- Creo que no se aprovecha. Creo que no se aprovecha. Y sí, a lo mejor, se debe de partir un poco por enseñarlo. Primero a los que vamos a divulgar esta información y poderla trasladar y saber con que contamos en la provincia.
25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?
- Pues sí se pueden crear nuevos centros de interpretación y también adecuar los que hay pues... a la parte geológica, que se pueda aprovechar, estos que están ya.

- Muchas gracias
- De nada.

ENTREVISTA 3

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el IES “Peñalba” de Moral de Calatrava.
2. ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Diez años
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Soy licenciado en Farmacia.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - No

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
 - Sí.
 - ¿Podría explicar más o menos que visitas ha realizado?
 - Pues, normalmente visitamos los parques nacionales que tenemos aquí en la provincia como son el parque nacional de Cabañeros y el de las

Tablas de Daimiel y parques naturales como el de Ruidera y aprovechamos la visita pues... para ver la geología del entorno.

En el caso de Ruidera, pues... El Campo de Montiel y también, la geología de nuestro entorno más próximo, en este caso de Moral de Calatrava.

6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?
 - Sí.
 - ¿Qué tipo de contenidos son?
 - Pues son contenidos pues... de ver el tipo de rocas, los tipos de minerales de la zona, un poco de geomorfología, un poco de ver los pliegues, la tectónica. En general, pues... los materiales y afloramientos geológicos que hay más llamativos.
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
 - Normalmente lo hacemos con cuarto de eso, primero de Bachillerato.
8. - ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiéndose a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería de Educación y Ciencia o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural?
 - Sí, normalmente lo hacemos a través de un programa que se llama Conocer tu Región de la Consejería de Educación y Ciencia. Otras veces lo hemos hecho con subvenciones de la diputación de Ciudad Real.
9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
 - Pues yo concretamente el centro de interpretación Casa Palillos de Cabañeros y los centros de interpretación de las tablas de Daimiel y las lagunas de Ruidera.
10. - ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades?

- Pues, eso dan un enfoque global del paisaje natural, de la geología, de la vegetación, de la fauna. En fin, de lo que trata nuestra asignatura ¿no?... , de estudiar un poco el medio natural.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?
 - Pues, son escasos, eh... Y no todos los años hay algún curso relacionado por ejemplo, con la Geología. Es raro. A lo mejor se hace un curso cada tres o cuatro años. Y hay muy poca oferta.
12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
 - Bueno, los recursos, sí que existen bastantes recursos sobre todo hay muchas publicaciones; y en fin, es cuestión de buscar algo y siempre encuentras recursos.
 - ¿Y recursos didácticos destinados al alumno?
 - Recursos didácticos destinados al alumno, yo personalmente no conozco.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?

- Pues yo creo que es bajo el grado de conocimiento porque quizás se le da más peso a la Biología en los contenidos curriculares y la Geología, la mayoría de los profesores, yo creo, que lo dejan un poco para lo último y se le da más peso a la Biología.
14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? ¿En qué medida?
- Conoce algunas cosas pero no profundamente ni mucho menos y los aspectos geológicos, yo creo que no los conocen bien.
15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?
- Pues yo creo que en general se conoce poco. Aunque puede haber determinados sitios puntuales como Cabañeros o Ruidera que se conocen más cosas, pero el grado de desconocimiento del resto de la provincia es alto.
16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado?
- Pues... no puedo valorar porque no conozco muchos materiales. Pero, vamos... hay algunas cosas que están bien.
17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?
- Pues tampoco puedo hacer una valoración, porque tampoco hay muchas rutas didácticas que utilicen la Geología como recurso educativo. Un poco sí, a lo mejor en Cabañeros se ve algo de pasada, pero se le da más importancia a la flora y a la fauna.
18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?
- Bueno, pues nosotros pues... generalmente en las excursiones, uno de los objetivos es eso..., pues, dar a conocer nuestro entorno más

inmediato y que los chicos aprendan a valorarlo y a respetar lo que tenemos en nuestro entorno.

- ¿Realizáis excursiones en el entorno del centro?
- Sí, sí. De hecho las organizo.
- Eh... ¿Qué tipo de excursiones son?
- Pues excursiones de salidas de campo donde los chicos vean un poco la geología de su entorno, la flora, la fauna.
- ¿Qué lugar o que paraje habéis visitado?
- Pues hemos visitado el paraje de Peñalba, que es una ruta que hay cerquita de nuestro instituto, de cinco kilómetros, donde los chicos hacen actividades en contacto directo con la naturaleza.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. -¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?
 - Bueno, pues en general yo el único sitio donde he visto que realmente se hace un esfuerzo grande por divulgar el patrimonio geológico es el Museo Provincial de Ciudad Real. Hay una exposición de minerales, de fósiles, se recoge muy bien lo que es la minería de la zona de Puertollano. Y ése es el único sitio donde me parece a mí que se hace un esfuerzo grande por divulgar este patrimonio geológico.
20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?
 - Pues, los centros que se dedican a ello, pues... la verdad es que bien, ¿no? Porque además, tienen una oferta didáctica que se adecua un

poco al nivel de la visita que haya ese día, ¿no? Yo me acuerdo que hicimos una excursión con chicos de cuarto de la ESO y las explicaciones y los materiales y las actividades que hicieron allí con los monitores, pues... se adecuaron bastante bien a ese nivel.

21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?

- En general de los centros, sí, los centros de interpretación. Lo que pasa es que tratan poco la Geología. Concretamente en el Museo Provincial me parecen muy adecuadas.

22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?

- Sí, me parecen muy adecuadas. A lo mejor, en algunos, un poco corto; pero, en general, están bien.

23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial? Emm, itinerarios y excursiones

- Bueno...

- ... que hacen los monitores en los centros de interpretación.

- Sí, en los centros de interpretación lo que yo conozco, las rutas didácticas pues... la Geología, ya digo, que se trata muy poco.

24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?

- Pues considero que rotundamente no. Eh..., porque concretamente la provincia de Ciudad Real tiene un patrimonio geológico muy extenso y se podría aprovechar muchísimo más.

25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

- Por supuesto que sí. Un buen ejemplo el Campo de Calatrava donde debería de haber un centro de interpretación de los volcanes que tratase el tema mucho más profundamente y que no se limitase sólo a alguna publicación, alguna página de Internet. Debería de haber un centro de Interpretación. En otras zonas de la provincia igual.
- Bueno, pues muchas gracias.
- De nada.

ENTREVISTA 4

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el IES “Alto Guadiana” de Tomelloso.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Unos veinticuatro años.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Licenciado en Ciencias Químicas.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - Sí, en varias ocasiones.
 - ¿En qué consistieron dichas actividades?
 - Por ejemplo, salir al reconocimiento de la zona volcánica del Campo de Calatrava, visitar las lagunas de Ruidera, estudios de erosión y formación de las lagunas, etc.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?

- Sí, en varias ocasiones durante el curso.
6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?
- Pues en algunas ocasiones si, si ha sido así.
 - ¿Qué tipo de contenidos?
 - Volcánico, y todo lo referente a la erosión en lo que es “El valle del Alto Guadiana”.
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
- Primero y segundo de la ESO.
8. - ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiéndose a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería de Educación y Ciencia o la Consejería de Medioambiente y Desarrollo Rural?
- Sí, pues... en varias ocasiones, ha sido así, en otras ocasiones, no. Ha sido por cuenta del instituto o por cuenta de los alumnos.
9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
- Zonas como el valle de Alcudia, el Campo de Calatrava, la zona del Campo de Montiel. Básicamente han sido esas.
10. - ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades?
- En el caso “Campo de Montiel” pues..., fundamentalmente erosión, formación de acuíferos. En caso de la zona volcánica, pues... estudios de punto caliente o volcanes, diferentes tipos de volcanes. Quizá en el tema del Valle de Alcudia pues... la formación de sinclinales, anticlinales, etc.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa al conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?
- Yo considero que es más bien pobre. En muchos casos, de baja calidad y cuesta trabajo encontrar un curso que realmente ayude a coger una formación que pueda servir con los alumnos en el aula.
12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
- Pues sigo pensando que son escasos y que los pocos que hay, a veces cuesta trabajo encontrarlos. En este caso en Internet en bastantes ocasiones, no encontramos esas ayudas y... hay que ir buscando bastante para poder conseguirlas.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?
- Considero que bastante bajo, en general.
14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? ¿En qué medida?
- Pienso que no. Que más bien es poco y que más allá de su localidad, pues... el desconocimiento es muy grande.
15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?
- Nulo, muy bajo.

16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado?
- Pues yo pienso que se podría hacer bastante; bastante más por aprovechar lo que hay, porque –insisto- en que hay mucho.
17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?
- Quizá últimamente esta oferta ha aumentado. Pero hay que decir que durante muchísimos años ha sido nula.
18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?
- Bueno, pues...!hombre!, lo conocemos por Internet, pero por supuesto y por encima de todo, en el laboratorio - que es donde podemos estudiar diferentes tipos de suelos, de rocas, de minerales- y luego, pues en las salidas aprovechamos todo lo que se ha estado estudiando fundamentalmente en el laboratorio.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?
- Pues creo que se puede hacer bastante más, porque en muchas ocasiones, en este caso concreto, tenemos bastante y merece ser conocido por muchísimos centros educativos y por lo tanto, no aprovechamos lo que hay.

20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?
- Bueno, se está haciendo algo, pero sí, pienso... que se puede hacer todavía bastante más y que tenemos que avanzar bastante en este tema.
21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
- En muchas ocasiones estos monitores no están preparados lo suficiente y por lo tanto se quedan digamos..., no profundizan lo suficiente. Pienso que deberían estar mejor preparados. En algunas ocasiones estos monitores sí hay que decir que están bien formados, pero son más bien escasos.
22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?
- No. Primero son pocas, pobres y en muchas ocasiones muy deficientes: muestras muy deterioradas.
23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?
- Tienen un valor muy importante. Pero deberíamos de aprovechar a tope todas las posibilidades que nos ofrece el entorno. Hay que avanzar más en este tema.
24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?
- No. Yo pienso que no se está aprovechando todo lo que podríamos hacerlo y más aquí, en la provincia de Ciudad Real donde tenemos unas posibilidades en el medio bastante interesantes.

25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

- Por supuesto que sí. Hacen falta más centros y con más monitores y con una gente que esté especializada y que pueda ayudar tanto al alumnado como, en muchas ocasiones, a la formación del profesorado.
- ¿Echa de menos alguno de ellos en el lugar de su centro de trabajo?
- Pues ¡hombre!..., me gustaría que hubiera bastantes más.
- Bueno, pues muchas gracias.
- Pues nada, encantado.

ENTREVISTA 5

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el instituto “Ojos del Guadiana” de Daimel, Ciudad Real.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Pues con este curso llevo treinta y un años, treinta y un cursos seguidos.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Soy licenciado en Ciencias Geológicas.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - He realizado alguna actividad, me parece dos o tres veces, como ponente y no como receptor. En concreto fue una actividad desarrollada en relación con el CEP, en el centro de profesores, sobre todo de interpretación de mapas geológicos y de cortes geológicos. Y alguna actividad también de formación pero conjunta, eh, de un itinerario geológico en provincia de Ciudad Real con otros profesores.
 - ¿Qué itinerario era? ¿Por qué zona?
 - Pues el itinerario era en el Campo de Calatrava y Montes de Toledo. Y luego hicimos otra en la zona del Campo de Montiel, las Lagunas de Ruidera, sobre todo.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
- Sí, todos los años con los alumnos de primero de Bachillerato hacemos una actividad práctica que consiste en una excursión por la provincia de Ciudad Real, para que vean un poco todo lo más representativo, el vulcanismo de Campo de Calatrava y sobre todo, afloramientos para que se hagan ideas de estructuras geológicas, fallas, pliegues, y lo que es la estructura a nivel general de los Montes de Toledo. Y luego, algunas veces, hemos aprovechado como está cerca el centro de interpretación del Agua en Daimiel, de cara pues, a cómo se encuentra el acuífero y lo que es la estructura del subsuelo, y el “museo de Ciudad Real” la parte de mineralogía y paleontología cuando estaba abierto y luego, aprovechar en alguna excursión de centros como Cabañeros que, o en algún que otro parque nacional, que... aunque la información es escasa, pero... bueno, viene algo de interpretación de Geología.
6. - ¿Se abordan contenidos buenos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas? Pues yo creo que ya...
- Lógicamente, sí
 - Lo has dicho en la pregunta anterior
 - Lógicamente, sí.
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
- Generalmente con cuarto de la ESO y primero de Bachillerato.
8. - ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiendo a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería de Educación y Ciencia o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural?
- Sí, en general nos solemos valer de esas subvenciones, sí. Para visitas a parques nacionales o centros que ya tengan específicos para esa

actividad. La excursión que hacemos nosotros del Campo de Calatrava, ésa es organización exclusiva del centro y, como no está contemplada en el plan de Castilla- La Mancha, pues... se la tienen que costear los alumnos.

9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?

- Pues, regiones geográficas fuera de Castilla La Mancha, con los alumnos ninguna. Ya, a nivel personal sí. A nivel personal conozco bastante...

- ¿De aquí de la provincia?

- De aquí de la provincia pues... las Lagunas de Ruidera, Cabañeros, la excursión que he dicho de Campo de Calatrava y Montes de Toledo, la zona de Cabañeros, bueno también del río Estena y poco más.

- ¿Y de centros de interpretación?

- Pues, los centros que hay en los parques nacionales y aquí el del "Agua".

10.- ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades? Bueno, creo que lo hemos dicho anteriormente.

- Sí, también.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - Y ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?

- Bueno, yo la verdad es que no estoy excesivamente al tanto porque..., pero creo que son de las más escasas. Yo, de hecho, no recibo por lo menos allí en el centro, no recibo información ninguna, prácticamente. No sé si las hay, pero yo, casi no las conozco.

12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
- Pues existen algunos, pero tampoco son demasiado abundantes. Sí, existen algunas cosas, se pueden buscar: algunos de actividades con bloques diagramas, con test de preguntas, sobre todo relacionado con la tectónica de placas..., vienen algunas cosas pero no mucho más.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?
- Pues la verdad es que la Geología, el conocimiento de Geología en los alumnos es muy escaso porque la Geología en los planes de educación cada vez, la van arrinconado más. Y por tanto, el nivel que tienen de Geología es cada vez menor. Bajo, yo diría que bajo.
14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? ¿En qué medida?
- No, el alumno no conoce el entorno físico ni próximo ni lejano. Es lo que yo pretendo precisamente en esa excursión que hacemos sobre todo en primero de Bachillerato. Pero el conocimiento es casi nulo.
15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?
- Pues lo mismo que el entorno más próximo, prácticamente nulo.
16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de

Ciudad Real existentes en el mercado? Materiales hechos a caso hecho para los críos.

- Pues hay algunas guías, pero yo, prácticamente, como el itinerario me lo he hecho yo según los puntos y las zonas que conozco, me lo he elaborado yo, o sea, que realmente no lo he manejado mucho.

17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?

- Pues de cara al alumnado, yo no sé si hay algún itinerario geológico, pero la verdad es que tampoco lo conozco.
- ¿Escasamente divulgado?
- ¿Eh?
- ¿Escasamente divulgado?
- Es muy escaso. O sea son actividades pero más de tipo general, de ecosistemas. Pero, específico de Geología que yo sepa no hay.

18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de los recursos geológicos y energéticos?

- Pues lo que hago digamos, es aprovechar los conocimientos teóricos generales de clase para ponerles ejemplos y luego las actividades que hacemos de visitas a los puntos de interés geológico que hay en la provincia.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de

Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?

- Pues también es escaso y como he dicho antes ya en algunos centros, pues bueno..., una información muy básica de lo que es la geología de cada zona, sobre todo en los espacios naturales viene, pero muy escasa también.
- 20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?
 - Pues lo que he visto es que la formación de los monitores, si se refiere a eso, suele ser muy básica. En la mayoría de los casos cuando yo voy con los alumnos al final termino yo explicándole a los monitores lo que me cuentan a mí. ¿No es así?
- 21. - La pregunta veintiuna yo creo que es la misma porque es ¿Si le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
 - Me he saltado sin darme cuenta,
 - ¿Pero...?
 - Pero es que pasa eso.
- 22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?
 - Pues no. Me parecen muy pobres.
- 23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas que se hacen por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?
 - No las conozco. No sé si existen siquiera.
- 24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?

- No, no se aprovecha, no. Y la provincia de Ciudad Real como muchas zonas de España da mucho de sí. No.
25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?
- Me parece básico, porque hay muchas zonas, incluso que están protegidas. Bueno, algunas están protegidas de interés geológico por ejemplo como es la Laguna de la Posadilla o el maar de Cervera o algunos conos volcánicos y prácticamente, no hay información ninguna.
 - Bueno pues ¡muchísimas gracias!
 - Pues nada, de nada.

ENTREVISTA 6

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro educativo desarrolla su labor educativa?
 - En el Instituto de Enseñanza Secundaria “Virgen de Gracia” en Puertollano.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Creo que son diez años. También, bueno... también he tenido labores educativas aunque no, en educación. En centros de interpretación, pues otros diez años.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Soy licenciada en Ciencias Biológicas en la especialidad de zoología y luego me subespecialicé en entomología.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real?
 - No y a su utilización en el aula como recurso didáctico, tampoco. Lo que es medioambiente, en general, en el aula sí, pero exclusivamente de Geología, no.
 - De Geología, ¿no?
 - No

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
 - Sí, tanto de la provincia de Ciudad Real, como a lo mejor de otras provincias de Castilla-La Mancha, por ejemplo en Cuenca, creo que hemos ido alguna vez.
 - En Cuenca ¿A dónde habéis ido?
 - Al Museo de las Ciencias. También estuvimos.
6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?
 - Se suelen tratar. No exclusivamente pero, sí que se suelen tratar. Siempre, pues, se toca lo que es el entorno, algo más llamativo de ese entorno. En algunas, claro... se puede enfocar mucho más a la Geología que en otras, pero, vamos, se intenta.
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
 - Suele ser con cursos de la ESO. En Bachillerato es un poco más complicado. En Bachillerato sí se tratan temas de Geología en el caso de dar la espe..., o sea, lo diré la optativa de Geología en segundo de Bachillerato o las Ciencias de La Tierra y del Medio Ambiente por ejemplo, que también se trata. Pues se utiliza sobre todo a través de power point, de películas, de documentos, pero lo de salir en Bachillerato, es complicado.
8. - ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiendo a subvenciones?
 - Sí, se suelen utilizar sobre todo por la economía.- (sonríe)-.
 - ¿Para abaratar el coste?

- Exactamente.
9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
- Siempre en Castilla La Mancha. En todos los centros que he estado y luego, en cuanto provincias pues Guadalajara, Cuenca, y Ciudad Real y Toledo.
 - ¿Y Toledo?
 - Sí.
10. - ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante dichas actividades a nivel de Geología?
- A nivel de Geología pues, depende. Pues en un caso fuimos a visitar unas cuevas, que había por la provincia de Toledo.
 - Mmm...
 - Entonces se trató sobre todo el tema de calizas, de formación de cuevas y demás. Cuando fuimos por la provincia de Cuenca fue sobre todo, al ¿cómo se llama? Museo de las Ciencias.
 - Museo de las Ciencias...
 - Museo de las Ciencias que bueno se abordan muchos temas; no había nada específico. Y luego en Ciudad Real en Fuencaliente, Las lastras, se trató el tema de la erosión, de los ríos. En el caso de Puertollano tenemos intención de visitar el Museo Minero, también se tratarán otros temas. Dependiendo del lugar, pues... se contemplaran unos contenidos u otros.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?

- Pues muy poco. Muy escaso. En cuanto a ofertas de cursos, de charlas. Hay un problema o yo no me entero, a través de los CEPs, CPRs y demás.
 - Poco y escasamente divulgado ¿no...?
 - Eso
 - A los institutos no llega
 - Sí.
 - ¿No llega de forma clara?
 - Hay mucha más oferta de cursos de aspectos de disciplina, de Nuevas Tecnologías, pero contenidos de Biología o de Geología muy pocos.
12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
- En Internet todo lo que busques se encuentra. Sobre todo buscando pues... páginas de ciertos institutos que los tienen muy trabajados. Ahí sí que te vienen pues... a lo mejor, materiales didácticos desarrollados, que luego tú puedes modificarlos. Te puedes encontrar bastante material.
 - ¿Adaptados a la zona?
 - Exactamente. Pero siempre buscándolo tú. O sea, no que te vengán a ofertar a ti, esos cursos o esos materiales didácticos.
 - ¿No hay ninguna disponibilidad? ¿No llevan material para alumnos?
 - No

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?

- Pues como la de muchas. En cuanto a la Geología yo creo que lo ven como algo muy lejano, teniéndolo tan cerca. Pero, le hacen poco caso a “las piedras” como ellos dicen.
 - ¿Se le presta más atención a lo mejor a la Biología que a la Geología?
 - Porque es más llamativo ver un animal, observar una planta. Es que una piedra parece que está y que no hace nada.
14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? Por ejemplo en la zona de Puertollano ¿el alumno conoce bien su geología?
- Yo creo que muy poco. Sí que saben que ahí tienen minas, que hay centrales o en Almadén que existen tal, pero un poco más profundamente ¿cómo se han formado? o ¿qué repercusión? Nada. Eso es lo que a mí...
 - ¿Conocen las cosas sin atender a sus mecanismos?
 - No.
15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?
- Más escaso todavía que su entorno físico cercano. Si saben por ejemplo en esa zona que es el Campo de Calatrava, ni siquiera que es una zona volcánica. Pero ni se lo creen que aquí haya volcanes.
16. - Sí, ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado?
- También muy escaso. Muy pobre.
17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?
- Ahí hay un poquito más. Lo que pasa es que está muy centralizado pues en la zona volcánica. Pues alguna ruta de volcanes, la Posadilla, por ejemplo. No sé si en Almagro, cuando estaba yo en el Valle de los Perales. Antes de yo estar creo que se visitaba el de Michos o algo así. Pero cuando yo estuve, creo que eso ya lo cerraron. No sé si habrá más

rutas por ahí. En cuanto a por ejemplo, las lagunas salobres de...
¿Cómo se llama el pueblo éste?

- En Alcázar de San Juan
- No. En Torralba. ¿Es Torralba? ¿A la entrada de Torralba a la izquierda?
- Sí...
- Yendo hacia Almagro
- Hay algunas lagunas que...
- Hay algunas lagunas...
- "Salobra" o algunas...
- No sé como se llaman. Pues también creo que tenían un guarda que te pasa, te explica un poquito. Y creo que también había un tablón. ¿Pero bueno? Te informan. En cuanto a rutas con monitores, bueno yo era monitora, uno de ellos. Sí que te intentas adecuar los contenidos, intentas explicar pues... lo más posible en mi caso ya. No he ido a ninguna otra con otros monitores.
- Sí pero ¿en tu caso que eras monitora intentabas adecuarlo lo máximo?
- Claro, claro. En Cabañeros quizá también, pero es que tampoco he estado con los chicos. Sé que hay monitores que explican el Parque, lo que es la flora y fauna mucho más que la Geología. Pero no lo sé. Eso es por oídas, no puedo comentarlo.

18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?

- Pues actualmente estaban preparando allí en mi centro en Puertollano, una visita al Museo minero de Puertollano, que creo que me han dicho que está muy bien. Hay también fósiles de los que han ido saliendo. Entonces...y uniéndolo con el temario de cuarto de la ESO, pues se le va a dar mucho más peso a las explicaciones teóricas como al que en el centro este. Y luego, de allí vamos a intentar hacer una visita a una

escombrera para sacar fósiles de los que había entre el carbón y bueno..., ya contextualizarlo al entorno que tienen.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - Al entorno. ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?

- Pues bastante escaso. No digo que no se ocupen de ello, pero a los centros, por lo menos no nos llega mucha oferta pues para visitar museos o que haya por ejemplo exposiciones temporales de fósiles, o
- ¿Y la divulgación es lo que falla? ¿No llega?
- Exacto. No llega. No digo que no lo hagan, pero no nos llega. No podemos utilizar esos materiales porque no nos llegan.

20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?

- Hombre... en los centros de interpretación sí que lo tienen bastante trabajado y no contemplando solamente la Geología como tal. Normalmente siempre va unida a zoología y botánica, incluso pues a contaminación, a reciclaje en el caso de las Lagunas de Alcázar. Entonces, en esos casos concretos, bien. Para hacerlo sólo exclusivamente de la Geología pues no se suele tratar tanto. Creo que se podría mejorar esa oferta.
- ¿Se podría mejorar la Geología un poco, dentro del contexto de lo que podría ser un ecosistema? ¿No?
- Sí.

21.- Mmm... Estamos por la veintiuna ¿Le parecen adecuadas las explicaciones...

- ¿Sí?

¿... Realizadas por parte de los monitores?

- Sí. O sea, tanto las que he visitado como cuando yo las daba. Va a quedar un poco feo que yo hable de mi misma. - (sonríe)- Pero sí que intentabas - y yo lo he visto por otros monitores - que sí se intenta adaptarte al grupo que tienes, a las edades y al nivel curricular. Hay alumnos mucho más motivados y tienen mucho interés, te hacen preguntas. Entonces a esos les cuentas lo que tenias previsto y lo que no. Hay otros que van más por tener un día de campo.

- Sí...

- Entonces bueno, les explicas un poquito menos. Pero bueno en cuanto a preparación de monitores y demás yo creo que sí que es adecuada.

22.- ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?

- Sí. O sea sí me parece. Lo único que eso, en general hay poco pero los que la tienen está bien. Siempre se puede mejorar, evidentemente, porque aquí por ejemplo en el de Puertollano me comentaron que está muy bien pero que la mayoría, no sé si estaban en Madrid o en otro sitio

- ¿Córdoba creo?

- Córdoba. Entonces bueno, está bien, pero, podría estar mejor si no se los hubieran llevado.

23.- ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?

- En cuanto a geología provincial poco.

- ¿Las rutas llevan poca geología?

- Claro, aunque no sé. En el caso exclusivo de rutas de volcanes, pues claro se da más peso a la Geología como tal, pero el resto, utiliza la

Geología pues... como un paso para llegar a la botánica o a la zoología. Entonces, en cuanto a la divulgación de la Geología de la provincia pues... exclusivamente la de volcanes, se puede calificar como bueno, pero en el resto no tan buena. Vamos, dentro de las que conozco. Sé que en las lagunas de Ruidera también hay monitores pero no puedo opinar de ellos porque no he estado, no sé lo que dicen y en el de Cabañeros por oídas. Pero por lo demás yo no me he encontrado con mucho peso de la Geología de la provincia.

- ¿Se prima más la idea de que el centro está pensado para la flora, la fauna?
 - Exactamente.
24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?
- Quizá no mucho. Yo creo que se podría dar mucho más peso pues desde las instituciones, desde museos, CPRs, puedes explotar mucho más esa Geología. Hacerla mucho más cercana a los centros educativos, pues... para que el profesorado que estuviera dispuesto a utilizarla, pudiera. Y no que hay veces, pues, que intentas hacer cosas, pero tampoco, o te preparas tu esa salida y la buscas o si no, no tienes gran cosa.
25. - ¿Y cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?
- Hombre siempre está bien que haya nuevos centros de interpretación. Otra cosa es que por economía, pues... se vea que el uso que se le va a dar; pues no va a compensar al gasto. Entonces, como todo. Por ejemplo, en el Valle de los Perales, había un centro que era en cuanto a instalaciones..., pues, muy pobre. Y sí que se hizo unas instalaciones nuevas, comedor nuevo porque antes era en el campo, cocina, con

otros servicios, ya tenían audiovisuales. Pero sí que era un centro que llevaba tiempo y que ya tenía bastante oferta, o sea demanda de los..., por centros, no solamente desde los institutos, sino también asociaciones como los “boys scouts”.

- Primaria ¿para gente de primaria?
- Claro. Entonces había una oferta bastante amplia y sí que con el tiempo, pues... se hizo el centro ese. Ahora no sé cómo funcionará. Eso, a lo mejor, hacerlo de nuevas en otro lugar, a lo mejor... cuesta que la gente empiece a entrar. Entonces, quizá por eso no se hagan centros nuevos de interpretación. Pero todo lo nuevo que se haga, siempre viene bien.
- Bueno pues muchas gracias.
- De nada, a ti.

ENTREVISTA 7

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el “Santa María de Alarcos” de Ciudad Real.
2. ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Pues vamos a ver, llevo veintitrés años en la enseñanza y de ellos, los últimos catorce, dando clases de ciencias naturales al primer ciclo de la ESO.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Soy maestro.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la geología de la provincia de Ciudad Real?
 - Especificas no. Solamente la didáctica de Ciencias Naturales que teníamos en la carrera. Pero era general, no era específico de la provincia.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
 - Sí, a menudo, todos los años, o casi todos los años, salíamos con una excursión organizada por el departamento. Casi todos los años, sí.

6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?
 - Sí porque muchas de ellas, son visitar parajes y si se tratan esos contenidos, sí.
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
 - Con el primer ciclo de la ESO.
8. - ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiendo a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería de Educación y Ciencia o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural?
 - Sí, muchas veces sí y se abarata el precio de la excursión para el chico y también somos recibidos en los lugares donde viajamos.
9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
 - Pues he estado, en Cabañeros, en el centro de interpretación de Cabañeros. Y luego, también, hemos ido a Almadén a las minas de Almadén. Y bueno, hicimos una excursión utilizando la mina y los museos. Los museos, el hospital, y el museo también de la escuela de agrónomos. Y también, en otra ocasión, en Puertollano vimos las minas de... a cielo abierto. Ahí no vimos, no vimos museos, yo creo que no hay centro de interpretación.
10. - ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades? Pues bueno, un poco lo dicho anteriormente ¿no?
 - Sí, en las visitas pues eso, vimos en la de Almadén... vimos la mina y luego, pues eso, los museos que había en Almadén, en el pueblo relativos a la minería y fue una actividad muy interesante. Los chicos salieron muy contentos, muy ilusionados y es una actividad muy interesante. La de Puertollano también, lo que pasa es que al ser abierto, es más dispersa para los chicos. Hay... lo que me pareció interesante, es ver el movimiento de la mina y sobre todo como hacían el tratamiento después de extraer el carbón; como luego volvían la tierra

que habían extraído, la volvían a colocar de la misma manera y siguiendo los mismos niveles; y luego, plantar olivos en el nuevo terreno. Con lo cual ecológicamente está muy bien tratado e incluso para el olivar, resultaban olivares muy productivos. Porque claro, al remover la tierra, pues, resultaban muy productivo. Eso fue lo que más me gustó, la forma, lo ecológico en que trataban la mina una vez que habían extraído el carbón.

- Mmm...¿y eso en los chicos influye en la Geología Ambiental, el respeto por el medio...
- Claro, claro, claro. Eso los chicos se dieron cuenta de alguna forma. Y creo que son aprendizajes interesantes para ellos. Ver que no solamente es extraer la tierra, sino luego también conservarla, cuidarla, conservarla e incluso en este caso mejorarla. Fue una actividad muy interesante también en ese sentido.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?
 - Yo no he encontrado cursos de este tipo ninguno. Los que proponen los CEPs, incluso los sindicatos, son sobre todo de informática, sobre todo de informática o de programación o de metodología quizá para el tratamiento de chicos difíciles, incluso de prevención de riesgos laborales. Pero específicos de Geología, no solamente incluso de Geología, sino incluso de otras materias, no he encontrado. Yo no los he visto.

12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
- Es la única forma. Es la única forma que tenemos. Al no existir cursos, la única forma que tenemos es buscar estos recursos a través de, sobre todo, Internet. Publicaciones también, lo que pasa es que pienso que es más difícil..., lo que pasa es que, claro, necesita una aportación económica de los departamentos, que muchas veces quizá no tienen. Entonces, sobre todo lo que utilizamos es Internet, tanto para preparar luego actividades para los chicos, preparaciones para clase, transparencias que a mí me gusta trabajar mucho de esa forma; en fin, todo eso viene en Internet y bueno, ya le digo, es más económico para los departamentos.
 - ¿Pero tenéis que preparar vosotros los materiales?
 - Claro, claro, claro.
 - Porque ¿materiales publicados para los chicos no hay?
 - No, no, no. Prácticamente nada. Incluso verás, las editoriales hace años, cuando mandaban los libros y mandaban las guías del profesor, venían también recursos didácticos, sobre todo en transparencias, transparencias mandaban mucho, colecciones de transparencias y de diapositivas. Y eso yo creo últimamente que está desapareciendo. Yo en los libros que he manejado recientemente, exclusivamente es el libro de profesor y la guía, con programaciones, pruebas de exámenes, cosas de estas, pero no hay unos recursos como tal. Claro, lo que hacen las editoriales es incluirlos en su página Web con la idea de que luego el profesado lo baje. Pero claro, no es, en fin..., tienes tú que ser el que vaya y lo baje y dediques ese tiempo y ese momento.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?

- En el primer ciclo de la ESO, está estructurada la enseñanza de la Geología, a mi modo de ver, bastante bien. Comienza desde lo más, digamos de lo más grande, desde el estudio del universo y luego va la evolución histórica, las galaxias, las estrellas, el sistema solar, el estudio de las constelaciones y luego eso va; vamos de lo más grande a lo más pequeño. Luego estudiamos la el planeta, la Tierra, sus características generales, los movimientos la luna, los eclipses y luego tratamos las capas internas y las capas externas de la tierra. Son tres temas más. Todo esto en primero de la ESO. La atmósfera, la hidrosfera y geosfera. De modo que a mí me parece que la forma de estructurarlo para primero de la ESO está bastante bien conseguida. Además yo siempre me preocupo mucho a principio de curso de que los chicos encuadren las nuevas materias en lo que ya habían aprendido antes para que su aprendizaje sea significativo y sean capaces de relacionarlo con lo que habían estudiado antes. El trabajo con niños de doce años tiene que ser de esa forma. Tiene que ser siempre ir a “lo concreto”. Tenemos que ir a lo concreto para luego ir a lo abstracto. No podemos perdernos en abstracciones, que entonces no son capaces de seguirnos. Entonces, yo les hablo en la primera clase prácticamente del año, consiste desde el conocimiento del medio -que es lo que han estudiado en primaria- explicarles qué nuevas disciplinas son las que estudian primero en el primer ciclo y luego a lo largo de la ESO, llegando a las cuatro: Física, Química, Biología y Geología. El tratamiento de la Biología, ya lo he dicho primero de esa forma, y en segundo, pues solamente hay un tema que se dedica a los procesos geológicos internos. Trata los procesos geológicos externos: la energía interna, el relieve, la deriva, las tectónica

de placas, la formación de rocas, pliegues, facturas, volcanes y terremotos. Y ese es el tratamiento que se le da en primer ciclo de la ESO a la Geología dentro de las Ciencias Naturales que engloban las otras tres materias propias de las ciencias.

14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico?

- Bueno, cuando he trabajado en pueblos más pequeños, a mí me parecía que tenían un conocimiento mayor de su entorno. Ahí, sí, pues lagunas volcánicas que había alrededor de su pueblo, los principales cerros, en fin, rutas, rutas de senderismo incluso que habían practicado mucho. Yo creo que esto en Ciudad Real se pierde un poco. A mí me parece bueno... que como mucho van a la Atalaya. ¡Cómo mucho! Y luego sí, son chicos que tienen más posibilidades de viajar porque los medios económicos de las familias son mejores que cuando trabajaba en el pueblo. Pero yo creo que el entorno cercano lo conoce peor.

15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?

- Bueno hay cosas que sí. Por ejemplo, las lagunas, sí. Las lagunas, sí, lo conocen. Ahora yo dudo que niños de esta edad que sepan el proceso de formación. Conocen parajes. Pero yo no creo que conozcan realmente, realmente cómo se han formado cada uno de estos parajes que luego sí los han visitado pero bueno, en plan de excursión de merendar, más que en plan de un aprendizaje geológico.

16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado? Pues yo creo que esto lo has contestado ya anteriormente, los elaboráis a partir de materiales...

- Sí. Sobre todo a través de Internet.
- ¿Sacáis transparencias y cosas y luego lo elaboráis?
- Sí, eso es lo que luego utilizamos en clase.

17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?
- Bien. Lo que hemos hablado antes de las minas. Esa sí que son excursiones, excursiones yo creo muy provechosas, las dos que hemos hablado de los dos parques mineros. Luego, también en Cabañeros, me parece también que hay un recurso importante de flora, de fauna y también de Geología: el estudio de las rañas que forman Cabañeros y de los montes que los rodean. Las Lagunas de Ruidera, las Lagunas de Alcázar de San Juan, son, también el Valle de los Perales. El Valle de los Perales es una excursión que se suele aprovechar mucho y se suele realizar; además, hay allí un centro de interpretación también y un Museo de Ciencias en el mismo pueblo. O sea, que es una excursión muy completa. Entonces creo, que bueno.
18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?
- Bueno, pues, aparte de las excursiones que hemos hablado antes, para conocer el inmediato el problema es el número de alumnos. Eso es un problema serio. Porque claro yo doy clase a todo el primer ciclo, de modo que tengo ciento cincuenta chicos de primero. Entonces organizar excursiones con chicos, con ciento cincuenta chicos es muy difícil. Son tres excursiones. Y si son a pie, son ciento cincuenta chicos que el manejo es difícil. Entonces lo que vamos sobre todo es al Museo de Ciudad Real, y eso es sobre todo lo que podemos hacer porque, ya digo, excursiones más largas tendría que ser, o hacer varias, o ir muchos autobuses. Entonces, eso dificulta bastante. Cuando he trabajado en institutos más pequeños las excursiones era más sencillas de que salieran. En los institutos de Ciudad Real es difícil, sobre todo por este motivo. Sin embargo cuando los chicos van creciendo y son

mayores, chicos de Bachillerato, claro, las clases se reducen mucho, el número de alumnos se reduce mucho y es más fácil.

- Y luego en las explicaciones de aula ¿se ponen ejemplos de la provincia? ¿no?
- Sí, sí, sí. Eso también. Cuando hablamos, bueno sobre todo de la geosfera, de rocas, de minerales, siempre procuramos poner algunos ejemplos, bueno... o de actividad volcánica, de la zona volcánica de la provincia. En fin...

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?

- Bueno yo creo que los centros de interpretación y los museos incluso la función que tienen, es de investigación, de conservación, de divulgación y sobre todo de puesta en valor de aquello que quieren interpretar. Me parece a mí que ese es su principal valor. Lo que ocurre es que -como modo de crítica- decir que los que he visitado, me parece que había muchos paneles libros puestos en la pared en los que había demasiada lectura. Los audiovisuales que presentan son de una duración excesiva. Yo creo que con eso, para motivar a niños de esta edad, creo que es difícil. Yo creo que hay que ir más concreto, alguna cosa mucho más concreta que realmente, algo más breve, que sea inspirador para el niño, con audiovisuales de más corta duración. Prácticamente, que no precisen la presencia del guía. Y eso, que permita motivar la visita real al lugar, o sea, verlo en la realidad, más que la actividad sea el centro de interpretación, sino que eso sea el

primer paso para llevarte a una necesidad, una motivación para conocer realmente el paraje o lo que en fin... Entonces, yo eso, a mí me parece que tantos paneles con tanta literatura, yo creo que eso, no es bueno, me parece a mí que eso para niños de esta edad... Es que, claro, los centros de interpretación lo que deben plantearse primero, es a quién van dirigidos. Si van dirigidos a turistas, van dirigidos a estudiantes, a excursiones de mayores o a expertos. Entonces yo creo que deben primero, plantearse o tener distintas salas, distintas actividades para cada uno de estos diferentes tipos de personas que los visitan. Entonces, para niños pequeños a mí me parece que eso es una..., creo que eso tenían que rectificarlo, hacer de una más corta duración la visita, con audiovisuales más concretos más concisos y en seguida, motivación para visitar realmente lo que se trata, si es un paraje natural, si son unas grullas, o lo que realmente sea.

20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?
- Bueno, pues, siguiendo un poco con lo que hablábamos antes también sería interesante unas actividades prácticas en los museos. Cuadernillos en que un museo no se convierta en una visita a ver vitrinas y ver carteles sino que el chico tenga un trabajo previo que hacer, que podría estar , previo y una vez que se ha hecho la visita completarlo en el propio museo. Que no sea un trabajo que tenga que hacer el profesorado en preparación sino que el propio museo ya tenga los cuadernillos adaptados a los distintos niveles educativos. Desde niños pequeños de primaria hasta chicos de Bachillerato. Cuadernillos adaptados a esos niveles en los que haya un trabajo práctico dentro del museo, que no se convierta en una visita de ver pasillos y quedarme viendo el mastodonte, en el caso de Ciudad Real porque es lo que más me llama la atención, sino que sea un trabajo que luego deje una actividad escrita y deje un poso mayor, yo creo que la simple visita.

21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
- Adecuadas conforme a las tienen establecidas, las tienen organizadas en este momento. De tal forma que yo le explicaba antes, el guía yo creo que sería más práctico en el paraje natural real, más que dentro del centro. El centro debería ser visitado prácticamente sin un guía, con una persona que bueno te enseñe el lugar y nada más. Pero bueno, las explicaciones deben ser muy inmediatas
 - ¿En la naturaleza?
 - En la naturaleza. Y luego el guía es en la naturaleza donde yo creo que debe actuar.
22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?
- Sí, tienen esas cosas. Pero necesitan... Yo creo que hay que verlo más en la naturaleza más que dentro de la vitrina. Creo... es más práctico verlo en la naturaleza. Ver un corte: que a mí me expliquen eso; es una falla y tal. Eso yo creo que es más interesante que verlo en la vitrina que lo puedes ver en el laboratorio del instituto en cualquier colección de minerales o de rocas que tengamos.
23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?
- Esto va más en la medida de lo que yo le estaba contando antes. Creo que esto es más interesante que el propio centro, salir al campo y realmente verlo de esa forma. Más esto, también, bueno es interdisciplinar, con educación física, rutas de senderismo, con tecnología, con ciencias sociales, en fin. En fin, yo creo que de esta manera es como realmente más se aprende, es en el campo. Creo que

la Geología se aprende mejor en el campo que en un museo. Creo, es mi humilde opinión.

24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?

- No, yo creo que no está bien aprovechado. Yo creo que se podrían hacer muchas más cosas organizadas por las administraciones y utilizadas por los centros educativos.

25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

- Yo creo que se podrían hacer más, pero planteándolos desde el sentido que yo he dicho hace un rato. Planteándolos desde ese sentido, si. Como introducción para realmente ir al campo y ver en la naturaleza lo que queramos estudiar en ese momento.

- Bueno, pues muchas gracias.

- Pues, de nada.

ENTREVISTA 8

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - Pues actualmente me encuentro en el “Torreón”, en el “IES del Torreón del Alcázar”, y pues nada...
 - ¿Cuántos años de experiencia ¿En Ciudad Real?
 - Sí, en Ciudad Real
2. ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Pues llevo creo que este va a ser el séptimo año. Sí, el séptimo año. Siete años.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Soy licenciada en Ciencias Biológicas, en la Universidad Complutense de Madrid.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - No, nunca. Nunca he realizado una actividad de este tipo.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?

- Pues sí, en una ocasión hace dos años en el “Maestre de Calatrava” hicimos una visita al Campo de Calatrava y era una excursión. No fuimos a ningún centro de interpretación ni a ningún museo.

6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?

- Sí, sí, sí. Se explicó los distintos tipos de volcanes que había, y así cómo la formación de las rocas ¿cómo había tenido lugar? y los tipos de rocas diferentes volcánicas que había allí.

7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?

- Pues en mi caso fue en cuarto de la ESO, y también creo que algunos alumnos de primero, que tenían optativas de segundo de Bachillerato perdón, que tenían optativas, también fueron de manera voluntaria.

8. - ¿Se suelen realizar dichas actividades extracurriculares acogiéndose a subvenciones de instituciones públicas?

- Sí, sí en este caso, sí.

9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado, aunque sea por su cuenta?

- En Almadén. Las minas de Almadén de mercurio y luego en Cabañeros también, estuve en el centro de interpretación de La casa de Palillos y poco más.

10. - Y ¿cuáles han sido los contenidos que se tratan durante dichas actividades en los centros de interpretación?

- Pues, sobre todo, siempre, siempre, se suele tratar, pues... la diversidad biológica que hay en la zona. Las especies, tanto de flora como de fauna.
- ¿Más que la Geología?
- Más que la Geología.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa al conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?

- Pues la verdad es que yo lo desconozco.
- Mmm...
- No creo que exista mucho.
- Si lo hay, poco divulgado ¿No?
- Sí, poco divulgado o que hay poca oferta.
- ¿No llega a los institutos la información?
- No, no, no.

12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?

- Pues muy escaso, muy escaso.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?

- Pues, en general, es bajo. Es bajo porque además desgraciadamente el temario de Geología está dispuesto de manera que se acaba con él en la tercera evaluación, en el tercer trimestre -mejor dicho- y entonces, hay veces que por motivo de tiempo no da tiempo a ...
- A completarlo
- A completarlo.

14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? ¿En qué medida?

- Pues yo creo que, en general, no. A no ser que los alumnos, eso sí, del medio rural sí que lo suelen conocer más. Pero en la ciudad yo creo que, más bien, poco.

15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?

- La verdad es que no lo conozco mucho. O sea, no he estado en la situación de preguntarle a un alumno qué grado de conocimiento tiene, pero yo creo que no debe de ser muy alto.

16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado?

- Pues yo creo que hay poco. Porque generalmente siempre hay más material de Biología o yo que sé...
- ¿Actividades para los alumnos que las vendan?
- Pues yo creo que hay poco, vamos desde el punto de vista geológico poco.

17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?

- Yo creo que hay centros. Yo creo que va a depender mucho de si el profesorado es geólogo o no.
- Sí, ¿me refiero a las rutas que ofertan las instituciones...?
- ¡Ah sí, las instituciones públicas! Pues yo creo que no son demasiadas, no son demasiadas.

18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?

- Mmm... Pero, ¿personalmente?
- Dando clase, en las explicaciones de aula ¿Se ponen ejemplos?
- Pues mira, la verdad es que... mi experiencia ha sido que no he dado ningún año Geología, no he podido yo organizarme ningún tipo de excursión ni ningún tipo de actividad de este tipo.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?

- Pues, yo creo que en los centros de interpretación hay un enfoque más biológico que geológico. Entonces, yo diría que en rasgos generales no está muy abarcado el campo de la Geología.

20 - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?

- Pues yo lo veo un poco, al hilo de lo que he dicho antes...Eh...
- ¿Poca cosa?
- Sí, no.
- ¿Hay cuadernillos de actividades en esos centros de Geología?
- Yo la verdad es que no... Siempre se habla más de la Geo..., Biología, perdón.

21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?

- Pues yo creo que cuando lo hacen sí. En caso de que lo hagan suelen ser gente que al prepararse bien y repetirlo mucho, lo suelen hacer bien. Pero vamos que hablan poco sobre el asunto.
- ¿Hablan poco de Geología, aunque lo hacen bien en otras...?
- Eso es, exacto.

22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?

- Pues la verdad es que en algunos casos, sí. De hecho yo creo que si no me equivoco creo que en Almadén hay una buena exposición y yo me atrevería incluso, que he ido de forma personal al museo de aquí, el municipal y también hay algunas colecciones que están bien, la verdad.

23. - Mmm... ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?

- La verdad es que las desconozco. No, no lo sé.

24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo?

- Yo creo que no. Yo creo que no porque tenemos un buen patrimonio geológico y sin embargo, no llegan demasiadas actividades ni nada por el estilo.

25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

- Yo creo que... bueno no podría estar mal, podría ser una forma de completar la educación en Geología pero... yo creo, que debería partir más de los centros el hecho que se realicen actividades enfocadas al aprendizaje de la Geología.
- Bueno, pues muchas gracias.
- (Expresa su cortesía con un gesto de inclinación de la cabeza y una leve sonrisa).

ENTREVISTA 9

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el Instituto de secundaria “Maestro Juan de Ávila”, de Ciudad Real.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a esa tarea?
 - Pues, llevo veintisiete años.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Licenciado en Biológicas.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - He realizado una actividad sí, hace tiempo. Aquí la ofertó Geografía, la Facultad de Letras. Entonces... bueno, ella era de historia y bueno... organizó una salida para ver el Campo de Calatrava, edificios volcánicos, etc. Hay poca oferta.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
 - Sí, solemos hacer habitualmente una visita al año.

- Mmm...
 - Precisamente hace dos semanas hicimos una visita al complejo minero de Almadén.
6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?
- Sí, porque las actividades como te digo, o bien se visita el parque minero de Almadén o estuvimos también el año pasado en Puertollano visitando Encasur y el Museo Minero.
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
- Pues estas actividades se suelen realizar en Bachillerato, tanto con alumnos de primero de ciencias, como con segundo en general los de Geología y los de Ciencias de la Tierra.
8. - ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiéndose a subvenciones de instituciones públicas para los centros, tales como las ofrecidas por la Junta de Comunidades a través de la Consejería de Educación y Ciencia o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural?
- Se realizan en ocasiones. Por ejemplo, la visita a la mina de Almadén, sí está incluida, se puede solicitar subvención, pero no a Puertollano, al complejo de Puertollano.
9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
- Regiones geográficas o centros de interpretación ¿Supongo con alumnos? ¿o sin alumnos?
 - ¿O por su cuenta también?
 - Por mi cuenta, visitas relacionadas, por supuesto la nuestra Castilla La Mancha y, luego, he hecho alguna visita, pues..., más de tipo turístico relacionada: Canarias, se me ocurre.
 - ¿Y de aquí de la provincia? ¿Y de aquí de la provincia, comarcas o sitios...?

- De aquí de la provincia, la zona del Campo de Calatrava, sí, visitar y luego, pues visitas al valle de Alcuía, la comarca de Almadén, y Montes Norte también he visitado.
10. - ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades?
- Pues los contenidos, generalmente el tipo de visita que te comentaba son prácticos, o sea actividad minera y relacionada con la Geología de la zona..., entonces, estructuras geológicas, diastrofismo, siempre, tangencialmente, sale la tectónica de placas.
 - Mmm...
 - Esos son los contenidos.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?
- Pues lo que yo conozco lo puedo valorar mal, en el sentido de “escaso”. No hay oferta prácticamente. No la hay.
12. - ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
- Pues también escasa. Publicaciones impresas, buenos en el sentido “libros de texto” ya no, las editoriales no son tan rentables. Si me parece muy interesante la revista de la AEPECT, que sí la adquirimos. Y de recursos en Internet, parece que hay abundancia, pero yo echo en falta

de un poco de nivel o de utilidad real para enseñar Geología. No una divulgación básica, sino recursos para enseñar.

- ¿Qué se puedan aplicar con los alumnos?
- Que se puedan aplicar, que puedas utilizar, que sean de un nivel suficiente y bueno que sean instructivos, claro.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?

- Pues en los niveles bajos, realmente el dominio, no existe. En los niveles altos, ya sí, los conceptos básicos si los van teniendo.

14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? ¿En qué medida? ¿El entorno por ejemplo de Ciudad Real?

- Pues yo diría que los..., en general, no conocen mucho su entorno, realmente. Los alumnos que proceden de pueblos, quizá sí, pero de su entorno inmediato. Pero claro es un contacto más directo con la naturaleza, con formaciones geológicas. Los alumnos de la capital lo que ven en el instituto y yo diría que nada más en su mayoría.

15. - ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la Geología de la provincia de Ciudad Real?

- Bues bajo. Bajo. Se dan los contenidos de programa teóricos y raramente se relaciona con lo que hay aquí. Sí ya a niveles superiores.

16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real existentes actualmente en el mercado?

- Pues, como te decía, por lo que conozco hay muy pocos materiales. Por cierto conozco tu libro. Conozco tu libro. Pero vamos, no es frecuente ver materiales relacionados con la Geología.

17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?
- Pues, por lo que yo conozco actividades concretas relacionadas con minas y realmente poco más. No conozco que haya otras actividades.
18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?
- Pues eh... Las actividades, las actuaciones, aparte de lo que es lógicamente, el desarrollo del programa y demás, que procuras hacérselo atractivo, procuras relacionar con lo que ellos puedan conocer del entorno inmediato, la excursión anual que vamos ya estableciendo.
 - ¿Pones ejemplos en las explicaciones de aula?
 - Sí, por supuesto siempre. Siempre que se puede, siempre les hablo no sé, del “Puente de Picón” donde se ven ciertas formaciones o el entorno de..., que tiene “Cabeza de Palo” o de esto..., esto, lo de las cigüeñas, ¿cómo se llama? Sancho Rey. Sí, siempre que puedo.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?
- Mmm... Me parece una buena labor. Generalmente están en parques o parajes que la gente visita y siempre, pues, suponen cosas nuevas en las explicaciones que se dan en estos centros. Conozco el de Cabañeros, o el centro de interpretación de Almadén que lo han hecho

hace poco. Creo que sí, contribuye bastante en que la gente conozca algo de la Geología.

20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?

- Pues como te decía, creo que pocas actividades. Aparte de lo que hay en las exposiciones, no hay actividades que yo conozca.

21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?

- Sí, sí, bien, bien está. Generalmente no son de mucho nivel porque tampoco son especializados y a veces los alumnos cuando son de segundo, pues realmente tienen superado ese nivel. Pero me parece bien.

22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?

- Sí, sí, me parecen adecuadas.

23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?

- Pues como te digo, desconozco que haya realmente rutas o itinerarios geológicos organizados a nivel provincial.

- ¿Escasamente divulgados?

- Escasamente divulgados ¿verdad?

- Mmm...

- Yo al menos no los conozco

- ¿No os llega a los institutos información?

- No. De Geología es que... es muy raro que llegue nada.

24. - Mmm... ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo?

- Pues no. Creo que no se aprovecha lo suficiente por esa falta de oferta, esa falta de subvención. Y luego lo que es iniciativa nuestra - digamos a nivel privado- también es complicado, porque ya sabes, en la práctica, supone, por ejemplo alquilar un autocar y con el número de alumnos que cursan Geología, pues no se puede alquilar un autocar. (sonríe)
 - ¿Son pocos?
 - Son pocos.
 - Mmm...
 - Este año tengo diez.
 - ¿Saldría cara la excursión?
 - Sale cara.
25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?
- Pues sí, podría ser útil. Por ejemplo, lo que decíamos antes, el Campo de Calatrava y esas manifestaciones volcánicas que a los alumnos les suele resultar chocante. Es interesante por lo que puedas explicar con motivo de ello y no hay nada, no hay nada al respecto y sí podría ser interesante.
 - Bueno... ¿pues, muchas gracias?
 - Pues no hay de qué.

ENTREVISTA 10

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el IES “Los Batanes” de El Viso del Marqués.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - Seis años.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Licenciada en Biológicas.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - Pues así, específicamente, no. Sí que he hecho un curso en el que parte de los contenidos, eran un poco de interpretación paisajística de una zona de Ciudad Real.
 - ¿De qué zona?
 - Pues las Lagunas de Ruidera..., Las lagunas de Ruidera y un poco así la zona de Valdepeñas también.

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (EXCURSIONES, SALIDAS AL CAMPO) UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁCTICO EL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL

5. - ¿Suele realizar con el alumnado actividades prácticas tales como excursiones o visitas a centros de interpretación o museos de la provincia de Ciudad Real?
 - Sí.

6. - ¿Se abordan contenidos referentes a la Geología de la provincia de Ciudad Real durante las mismas?
 - Pues en algunas.
7. - ¿Con qué niveles educativos se suelen realizar dichas actividades?
 - Pues normalmente en segundo ciclo de la ESO y Bachillerato.
8. - ¿Se realizan dichas actividades extracurriculares acogiendo a subvenciones de instituciones públicas?
 - Pues a veces sí, otras no.
 - ¿Otras por vuestra cuenta?
 - Sí
 - Paga el centro o los alumnos.
 - Sí.
9. - ¿Qué regiones geográficas y centros de interpretación ha visitado?
 - Pues vamos a ver. Hemos estado en las Tablas de Daimiel, en Cabañeros, en el Complejo Lagunar de Alcázar de San Juan, en El cerro de las Cabezas de Valdepeñas, en Almadén, las minas de Almadén, en el Museo Provincial de Ciudad Real y que yo recuerde, ninguna más.
10. - ¿Cuáles han sido los contenidos tratados durante el transcurso de dichas actividades? Contenidos en general.
 - En general, más bien de interpretación paisajística, recursos, de fauna, flora asociada.
 - ¿Fauna , flora...?
 - Sí.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?

- Pues la verdad que yo creo que bastante deficiente. No conozco ningún curso que se haya ofertado, así específico.
12. - Mmm... ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?
- Pues no tengo conocimiento de ellos.
 - ¿Escasamente divulgado? ¿No llega a los centros?
 - No.

FORMACIÓN DEL ALUMNADO

13. - ¿Cómo valoraría el grado de conocimiento de la disciplina de la Geología por parte del alumnado?
- Pues yo creo que bastante limitado, bastante reducido. Porque bueno, yo en mi caso me ciño mucho a lo que viene en el libro, tipos de rocas, tectónica de placas, tal pues y ahí me quedo.
 - ¿Se da más Biología que Geología?
 - Sí
 - ¿Qué Geología...?
 - Sí.
14. - ¿Conoce el alumnado su entorno físico? ¿En qué medida?
- Poco
 - ¿El entorno del pueblo?
 - Muy poco. Nosotros estamos en el Campo de Calatrava y la mayoría de los alumnos no conoce la existencia de volcanes en esta zona.
15. - ¡Mmm! ¿Qué grado de conocimiento piensa que posee el alumnado relativo a la geología provincial?
- Pues bastante escaso.
16. - ¿Cómo valoraría los materiales didácticos destinados al alumnado relativos al aprovechamiento del patrimonio geológico de la provincia de

Ciudad Real existentes actualmente en el mercado? ¿Materiales que estén pesados para trabajar directamente con el alumno?

- ¡Mmm...! Pues sí. En cuarto de la ESO por ejemplo, el libro que tenemos de Oxford trae un cuadernillo que habla un poco de la historia geológica de Castilla La Mancha a nivel de cada era geológica, cada periodo y bueno si nos da tiempo, lo trabajamos en clase y si no, nada. O sea que...
 - ¿Cuadernillo de Castilla La Mancha en general? ¿No?
 - Sí, generales, de Ciudad Real, así en concreto no.
 - ¿Sobre una zona en concreto tampoco?
 - No.
 - ¿Cuadernillos para visitar una zona?
 - No, no.
17. - ¿Cómo valoraría la oferta de actividades y rutas didácticas destinadas al alumnado que utilicen la geología provincial como recurso educativo por parte de instituciones públicas y privadas?
- Bueno, pues yo creo que bien. Me parece que se oferta una excursión, una visita al Campo de Calatrava para ver algunos volcanes y así. No sé. Pienso que igual se podría mejorar eso un poco.
 - ¿Pero existen algunas?
 - Existen algunas, sí.
18. - ¿Qué tipo de actuaciones realiza para promover entre el alumnado el conocimiento del entorno físico y geológico inmediato, así como el uso racional y sostenible de sus recursos geológicos y energéticos?
- Bueno pues la verdad es que aquí en este centro llevamos a cabo un proyecto que se llama ECOESCUELA donde intentamos... pues, que los chicos desarrollen un poco la conciencia medioambiental, entonces realizamos muchos talleres, un poco de observación del entorno cercano, impactos que se ven, generación de residuos, contaminación, vertederos incontrolados... Entonces en ese sentido, sí que hacemos bastantes actividades.

- ¿Regeneración del medio ambiente?
- Sí, sí, sí.
- ¿Y luego en las explicaciones de aula se ponen ejemplos cercanos?
- Sobre todo eso. Ponemos ejemplos muy cercanos, sí. Incluso hacemos alguna visita a... cerca de aquí.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico de la provincia de Ciudad Real?
- Pues yo creo que es un poco escasa, porque aquí no nos llegan muchas cosas la verdad. Si por ejemplo queremos ir al Cerro de las Cabezas, pues entonces, sí te mandan un poco de información, pero que llegue de antemano, no.
20. - ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles educativos? En fin, las actividades que hacen ¿si piensa que se adaptan a los chicos que llevas de cuarto de la ESO, de primero de Bachillerato...?
- Yo creo que, en general, sí.
21. - ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
- Sí.
 - ¿Los alumnos las suelen comprender?
 - Sí, sí.

22. - ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?

- Yo creo que sí.

23. - ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?

- Pues sí que es verdad que muchas veces en las excursiones que hacemos el punto de vista geológico..., las explicaciones geológicas de la zona, pienso yo, que se obvian un poquillo. Normalmente se centran... pues, más en otro tipo de...

- ¿La flora...?

- La Flora, la fauna, recursos hídricos o así ...

- ¡Mmm...! ¿Los recursos hídricos también se podrían meter, a lo mejor meter con?

Sí, sí, sí... Pero a lo mejor no sé más referente no sé al suelo...

- ¿A los ecosistemas?

- Sí.

24. - ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo?

- No, yo creo que no. Yo creo que deberían darle más divulgación a eso, más extensión.

25. - ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

- Yo creo que sí.

- ¿Echáis de menos por ejemplo en vuestra zona alguno que pudiera...?

- Si bueno porque, no sé..., lo que es en el Campo de Calatrava yo creo que no existe ningún centro, no sé. Y aquí hay un museo pero su labor didáctica o divulgativa es muy escasa. Se limita más a tener exposiciones de fósiles, de rocas, de cosas, pero ya está. Si vas, lo ves y si no...
- ¿No hace una labor didáctica con los alumnos?
- No.
- ¿Aquí en Sierra Morena no crees que vendría bien algún centro de interpretación para ver este espacio natural?
- Sí, yo creo que sí porque alberga una riqueza muy importante y no está accesible al público en general.
- Bueno, pues, muchas gracias.
- De nada.

ENTREVISTA 11

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - Pues actualmente estoy empezando a trabajar en el instituto “García Pavón” de Tomelloso y bueno, llevo un recorrido corto porque mi experiencia más amplia ha sido en los centros de formación del profesorado.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a esa tarea?
 - A la tarea educativa en general pues llevo ya casi dos décadas, casi diecisiete o dieciocho años y damos formación profesional continua. Me he dedicado una parte importante a formación continua del profesorado en el CEP durante nueve años y luego he estado en distintos institutos de Castilla La Mancha y también de otras regiones como la comunidad valenciana.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - ¿Titulación? Yo soy profesor de un área transversal en un campo de formación profesional. Entonces, soy doctor en Derecho y tengo también, un Master en Administración de Empresas por la Universidad Politécnica de Madrid, entre otra formación, claro.
4. - ¿Ha realizado o en este caso también organizado alguna actividad de formación relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - En mi tarea, dentro del CEP, consideramos... Yo llevaba una de las asesorías científicas en mi centro de profesores. Pero todos los profesores coincidíamos en que uno de los elementos que había que desarrollar, los primeros... los profesores, como acción intermedia para que les llegara a los alumnos, era el conocimiento del medio físico en el

entorno más cercano a nosotros, el entorno físico en nuestra comarca y en la provincia o aledaños. Entonces, hemos hecho varias actividades, hemos organizado varias actividades. En algunos casos ha sido posible llevar a cabo la actividad completa; en otros casos, por falta de participación u otros problemas no hemos podido, se ha quedado en el diseño de la actividad. Pero como lo que es organización, hemos organizado unas cuantas.

- ¿Qué sitios ha visitado?
- El... A nosotros nos interesa sobre todo en la ubicación geográfica que estamos. Hay un sitio que nos afecta porque nos influye desde el paisaje que vemos a simple vista desde el instituto. Desde el instituto, vemos una zona con monte que son los aledaños al entorno de Ruidera. Bebemos agua generada en Ruidera. Entonces, si hubiera que encauzar la importancia que le hemos dado al entorno del parque de Ruidera y alrededores. Ése ha sido casi una constante, cada uno de los años que lo hemos hecho. Y lo hemos enfocado de diversas maneras. Y luego, luego hemos hecho visitas más amplias. Hemos estado en el entorno del Parque natural de Cabañeros. Hemos estado viendo zonas geológicas con diferencia respecto a la nuestra: por ejemplo, en Alcázar de San Juan. Planteamos en su momento el parque, no el parque, la zona de Montiel que no sólo coincide en parte con Ruidera y está a pocos kilómetros de nuestro centro.

Considerábamos que era una zona de interés por muchas, por muchas motivaciones. Entonces, ese es el núcleo de..., fundamental, que hemos hecho. Alguna la hemos hecho, en algunos casos alguna. En algunos años hemos visitado Sangonera la Verde que tiene allí la CAM, la Caja de Ahorros del Mediterráneo, una serie de recursos. Pero el grueso, las zonas en concreto son esas.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11. - ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de Geología, de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación?

- Pues, eh... La experiencia que yo tengo en estos años en la provincia de Ciudad Real, yo diría que ha sido una oferta bastante limitada. Hay razones por la que ha sido una oferta limitada. Es decir, si se hace una formación pensando en lo que son disciplinas conforme a las asignaturas, pues el profesorado de Biología y Geología no es muy numeroso. Entonces, desde ese punto de vista, cualquier actividad que se haga pues... o es de ámbito provincial, o de alguna zona o difícilmente va a contar con profesorado. Si se hace la formación pensando en que bueno, que el medio físico es un soporte mucho más amplio. Es decir, todos, aunque no seamos especialistas, debemos tener una formación mínima, es casi un elemento de cultura indispensable. Entonces en ese caso, la oferta mejorará un poco. Por lo menos yo puedo hablar del centro de profesores en donde yo he trabajado. En mi centro de profesores todos los años hemos intentado hacer con ese espíritu, es decir, ¡mira! nos tenemos que plantear el medio físico como algo que debe de ser conocido por cualquier profesor, no sólo de la especialidad. Ahí ha mejorado algo más la oferta. Pero vamos, el objetivo es que podamos adquirir unas herramientas mínimas, una cultura general sobre el medio y que eso se pueda llevar a los alumnos. A partir de ahí, todos los años hemos intentado hacer al menos una actividad de modelo curso, curso-seminario, y luego otras actividades de formación. Se ha intentado hacer algo en ámbitos provinciales en colaboración con la Universidad de Castilla La Mancha y tal, pero era mucho más difícil la asistencia de los propios profesores

porque estaba centralizado. Entonces, resumiendo, podemos decir que una formación escasa en los centros de profesores, pero formación también, no especializada. Por ejemplo, en este año, en este año se ha trabajado una actividad que sería de ámbito provincial y que no se referiría sólo al medio como tal, sino más transversal. Estaría relacionado con Ciencias para el Mundo Contemporáneo.

- ¿Interdisciplinar, más bien?
- (Asiente)

12.- ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas o recursos didácticos existentes en Internet?

- Bueno respecto a los materiales didácticos lo que hay que distinguir es, entre materiales que sean de contenidos disciplinares de la asignatura y materiales divulgativos. O sea, materiales para especialistas, creo que son asequibles, creo que están tanto en publicaciones como en Internet. Son fácilmente localizables. Ahora, materiales divulgativos, publicaciones en Internet, ahí ya creo que hay una falla más amplia.

Es decir ¿Cómo se comprueba eso? Si yo fuera a abrir la página Web de cualquier ayuntamiento de la provincia, yo me voy a encontrar información más o menos detallada de la historia y de los monumentos que tiene ese municipio. Si me intereso por características de su medio físico en la mayoría de los casos me voy a encontrar con lagunas grandes o laguna total. No se da ese tipo de información en la mayoría de las poblaciones. No se considera un elemento significativo, relevante, distintivo. Yo creo que ahí es donde está el vacío ahora mismo; en ese ámbito de difusión, incluso para el turismo local, para los propios alumnos. Hay allí un hueco, de..., que habría que elaborar los materiales y que haya un pequeño folleto en la oficina de turismo de cada población donde yo, no sólo conozca que la catedral o la iglesia se hizo hace seis siglos, sino que el material del que está hecha esa iglesia pues, es el

que sea, desde una roca caliza porque estaba en ese entorno, la cantera estaba no sé dónde y se puede localizar el paraje y no se qué más. Ahí es donde está el fallo, en ese tipo información. Información especializada, yo creo, ni los profesores ni los especialistas tienen carencias grandes, vamos.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19. - Sí. Vamos a valorar ahora la labor didáctica de museos y centros de interpretación. ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y medio físico?

- Pues él, yo en el sentido más amplio del medio físico, del patrimonio... Yo, - como todas las cosas -, es variable, porque depende de un elemento que es los recursos con los que cuenta cada centro de interpretación. O sea, los centros de interpretación siempre suelen surgirse pequeñitos cuando hay... Pues eso, empiezan siempre con una habitación, los cuatros minerales que tal... Y luego, si hay un apoyo serio al proyecto, por ejemplo, ya pueden tener incluso multimedia, pueden tener otras, pueden incluso estudiar la correlación que hay entre el medio físico y geografía y otros elementos. Entonces, en general habrá que, habría que ver cada uno de ellos. Hay centros de interpretación...
- ¿Qué conozcas tú?
Pues, cuando visitamos Cabañeros, pues es un centro de interpretación que está bastante logrado. Estamos hablando de un Parque Nacional.

Entonces, claro ahí se ha invertido más recursos que en otras partes. Entonces, el conocimiento que yo pueda tener del medio físico en la visita a Cabañeros es amplio. Trabaja mucha gente, trabajan de forma especializada. Entonces, yo creo que ahí sí sería, sería interesante, sería bueno, ese conocimiento. Cuando hemos visitado otras zonas, he ido no sólo... No me refiero ya a geología, sino al medio físico en general. Pues nos encontramos yo qué sé... Cuando hicimos la visita a las Lagunas en Alcázar... Claro, allí los horarios no son a tiempo completo, las visitas hay que concertarlas. los recursos son mucho más escasos . Entonces, yo creo que hay... El papel de los centros de interpretación, lo primero yo creo, depende de los medios y si nos ceñimos sólo a la enseñanza yo creo que hay todavía una separación entre el contenido didáctico y lo que puedan ofrecer los medios. No se está pensando siempre en las necesidades de los alumnos. Entonces... ahora, ¿Son interesantes? Sí. ¿Reflejan de mayor o menor grado el resumen del medio en que se encuentran? También. Aunque digo que con carencias que bueno, tenemos... pero luego hay muchas poblaciones que tampoco te puedes encontrar. Estoy pensando ahora mismo en el Viso del Marqués. Es un pueblo pequeño, no sé si son mil habitantes y tal y se ha preocupado y tiene ahí un centro de exposición donde podemos conocer la geología y el medio de esa zona. O sea que tampoco, lo mismo que decimos que hay zonas que están sin cubrir, te encuentras poblaciones pequeñas que serían interesantes.

20.- ¡Mmm! ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas? ¿Si se hacen actividades pensando en el alumno, ya no en el visitante, sino...?

- Hay, ya digo. El problema de la especialización, si es que debe tener un centro de interpretación y con personal que trabaje a caballo entre la

enseñanza y el museo, la museística y tal. Por lo general, se hacen intentos. Se hacen intentos en algunos casos. Por ejemplo yo estoy... Que puedan ser aprovechados no tan directamente como una actividad que fuera programable dentro del currículo pero que puede ser aprovechado como una actividad. Incluso de tipo transversal. Por ejemplo, estoy pensando en “Los libros y el agua”. Existe una exposición en Daimiel. Pues, no está pensada pero es un recurso que se puede aplicar.

- ¡Mmm...!
 - O algunas empresas grandes que recurren a pequeños talleres, para formar a alumnos cuando se van. Estoy pensando ahora mismo, no es su función específica pero si tiene una connotación, es decir, estoy pensando en Consermancha. Consermancha es una empresa de reciclado de residuos sólidos, de la empresa de la basura, pero la tarea del reciclado le lleva a estudiar el medio, le lleva a ver cómo hay un aprovechamiento de energía en los alrededores, cómo hay una industria que se está creciendo. Pero a ese conocimiento del medio no se llega directamente sino en colaboración con centros, se montan talleres a cargo de empresas privadas. Entonces, esa es otra opción, empresas de formación. Pero lo que, él... Vamos a ver, yo lo que quiero distinguir es, en la conexión, no es tan estrecha como puede ser un museo de las ciencias. Por ejemplo, en el Museo de las Ciencias de Granada hay actividades para profesores y hay explicaciones para alumnos que están en relación con unos contenidos. Eso, por el tamaño y los recursos que tenemos en nuestra zona no llega, no es posible.
- 21.- ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
- Pues ya ahí. Claro, ahí entramos en la capacidad y en la formación que tienen esos monitores. Ya digo, hay empresas de formación que se dedican específicamente a estas tareas. ¡Emm!, nosotros por ejemplo, yo cuando he sido, he estado trabajando en los centros de formación del

profesorado, he recurrido a un recurso, que también recurren algunas instituciones, que es por ejemplo, la Asociación del Alto Guadiana. La Asociación del Alto Guadiana es un..., cuenta con una serie de personas, que están especializándose - por llamarlo de alguna manera - en actividades sobre el entorno, sobre la conservación de naturaleza, sobre el medio, desde infantil hasta charlas a niños adultos. Entonces cuando se cuenta con un material elaborado por ellos. Pues, y con... Hay cierta especialización. Luego ya en los centros de interpretación, en la mayoría de los casos pesa más otras consideraciones que las didácticas. Que son más de carácter recopilatorio, de carácter de especialización de quien usa esos recursos, pero más desde el punto de vista museístico - por llamarlo de alguna manera - que didáctico. Yo creo que ahí, habría que, habría que hacer... hay trabajo por hacer, vamos.

22.- Hemos hablado de los monitores, ¿no?; y ahora vamos a hablar ¿si le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) que existen en dichos centros?

- Yo creo, que vamos, cuando se habla del medio se hace más hincapié en la otra parte. Se hace más hincapié en la parte de Biología, más que en la de Geología. Se suelen... por ejemplo Cabañeros. Por volver a Cabañeros. Hay una recopilación pero no hay... El fuerte del centro no es esa parte, es la otra parte la biológica. Entonces, adecuadas... Bueno adecuadas a lo mejor a lo que es la cultura media y las expectativas para el visitante, si. Por importancia, pues por importancia... yo creo que necesitarían las..., más medios. Necesitarían más medios y quizá de otro modo.
- ¿Más didáctico?
- Ya, claro. No me vale que tengan una colección de fósiles si no logro enlazar a lo mejor la evolución que han tenido esos fósiles o si por ejemplo, pues, que el alumno pueda pinchar y pueda ver una ruta geológica concreta. El tratamiento didáctico de eso, no ha sido tan

desarrollado como la otra parte. Entonces, a lo mejor sí vamos a ver el fósil en concreto, lo vamos a ver en su cajita y no sé cuantos millones de años y tal... Pero si estamos hablando de lo adecuado de la representación de la exposición y tal, yo creo que ahora mismo con las nuevas tecnologías, hay capacidad de mostrar de otra manera.

23.- ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?

- Pues, yo creo que ahí hay una laguna. Vamos... yo hablo de las rutas educativas de formación. Sé que también hay otros intentos. Por ejemplo, no sé si es la Diputación o quién hace cursos de guías. Entonces, yo hablo desde el punto de vista de educación, no hablo desde el punto de vista de la Delegación de Medio Ambiente. De lo que yo conozco, no hay rutas de ámbito provincial, un catálogo de rutas, no hay. Y se echan también de menos. O sea, por ejemplo, la propia Consejería de Educación cuida de que haya una serie de “rutas literarias”. Pero no hay rutas en consonancia con la ruta del Campo de Montiel. No hay ese tipo de rutas donde se mezcle no sólo el conocimiento de la literatura, sino otro tipo de disciplinas. Eso falta. Entonces yo creo que no hay... No hay o yo no conozco ese tipo de instituciones. Lo que sí conozco es que, bueno, donde hay un Parque Nacional, Parque Natural o una zona de interés, la institución que sea, el Ayuntamiento, la Consejería sí tienen más o menos planteadas rutas en ese sitio en concreto. Pero no son rutas que formen parte de un catálogo determinado.
- No, no ¿Pero esas rutas que se hacen en esos sitios?
- Las que se hacen ahí.
- ¿Se abordan contenidos geológicos en general?
- Las que se hacen ahí. Pues yo puedo hablar por ejemplo, cuando yo he organizado algunas, sí he procurado que las tuviera. Yo puedo decir que en el caso mío... En el caso mío, todas las que tienen relación con

el Campo de,... las Lagunas de Ruidera, casi todas han tenido contenidos geológicos, porque el agua es un recurso que está en relación directa e íntima con las características geológicas de esa zona. Y de hecho, ahora mismo, por ejemplo, no sólo nosotros sino la Universidad Complutense está desarrollando incluso doctorados en la Facultad de Geología en torno a las Lagunas de Ruidera. El medio es determinante, es que si no hubiera una determinada estructura geológica, no hubieran surgido. Entonces, he procurado que haya aspectos, ya digo que... que trabajen en los institutos e incluso en la Universidad. Incluso una vez estuvimos con varios alumnos que estaban haciendo el doctorado sobre el acuífero 23 y bueno de un modo informal en un margen de la carretera tuvimos contacto con un Catedrático de la Universidad y los alumnos de doctorado que había. Desde ese punto de vista, sí en general, yo creo que hay - por lo que yo conozco- esa parte, no es de la más dominante.

24.- ¡Mmm! ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?

- Yo, vamos, pienso que no se aprovecha en absoluto. O sea, hay, por la formación que todos tenemos o recibimos de base de la escuela se considera que el conocimiento cultural medio de un ciudadano requiere o abarca ciertas disciplinas, mientras que otras no son objeto del saber básico. Entonces, por lo general, la “cultura general”, entre comillas, la que hemos recibido la mayoría de los ciudadanos que estamos dando clase, ha sido más un saber de letras que científico. La separación de la cultura general es por escritores, historia, batallas... Ese es el grueso que nosotros hemos recibido. La parte científica en general se queda muy atrás. Y dentro de la parte científica el..., todo lo que se refiere al medio físico yo creo que está muy restringido. Está muy restringido, pero se hacen intentos. Se hacen intentos tanto por los profesores de la

especialidad. En este momento hay una serie de profesores que están viendo en el instituto de "Argamasilla"... en la Sierra de Madrid. Están ahí pasando unos días. Son intentos específicos de profesores. Pero como instituciones independientemente del departamento de Biología y Geología. Como institución, como que una persona o un alumno sienta la necesidad de decir: "cómo lo mismo que sé las características de mi pueblo o su historia, tengo que saber la historia del terreno, las características geológicas, tengo que saber valorar zonas de interés geológico que hay en mi zona y que merece la pena la conservación. Que lo que piso, no es sólo suelo, sino que eso tiene ahí. Yo creo que estamos, vamos necesitamos claramente una mejora altísima. Y empezando por la elaboración de materiales didácticos, había que trazar rutas que fueran de interés y que se refieran especialmente a nuestro entorno más inmediato.

25.- Y bueno... ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

- Yo creo que sí. Vamos, la cuestión de los centros de interpretación es que muchas veces surgen ante..., porque hay un recurso muy singular, muy llamativo. La institución que sea, crea un centro de interpretación. Creo que el centro de interpretación, o sea, cada zona o enclave, aunque no fuera muy singular debería tener un centro de interpretación de su entorno. O sea, por ejemplo, Tomelloso. Pues, Tomelloso en su término municipal no tenemos una zona riquísima que mereciera una consideración de parque, reserva, no sé qué. Pero sí tenemos unas características y estamos ubicados en una zona. Y yo creo que debería preocuparse alguna institución, no sé si el Ayuntamiento o quién, de tener unos recursos a disposición de la población escolar y también de la población adulta. O sea, no sé si en un sitio especializado o un sitio "al hilo de"... Por ejemplo en Tomelloso el Museo del Carro ofrece muchas más posibilidades didácticas para otras y que podría ir allí. El

Museo del carro..., la estrella del Museo del carro es un bombo que está hecho con unos materiales. Los materiales están íntimamente relacionados con el entorno. En el Museo del Carro hay un pozo que se supone que tenía agua, porque había unas características geológicas que permitían que el agua estuviera a un... Entonces yo creo que en esa, sin ser muchas veces necesario centros específicos de interpretación, sí se pueden aprovechar. Entonces, como primer paso el Museo de Carro está ahí, pero luego podría haber una serie de dependencias más especializadas. Podían dar una explicación etnográfica de la historia de Tomelloso, de por qué hay un tipo de papeles ahí, de por qué estuvieron unos animales e incluso de la economía. Y desde el punto de vista del medio biológico y geológico, creo que hay muestras, ejemplos de primera mano para constituir ahí un centro de interpretación. El “canto rodado” con el que se hace el empedrado tomellosero, lo que digo, el bombo, la construcción podían servir de nexo para explicar las formaciones geológicas y las características de nuestro medio. Te pongo el ejemplo de Tomelloso, porque yo vivo en Tomelloso y es lo que más conozco. Y así, en casi todas las poblaciones. O sea, pensar en crear centros de interpretación en sitios singulares, está bien, pero yo tengo una visión más amplia. O sea, hay que poner a disposición de los alumnos en cada comunidad, para que vengan alumnos. Hay que poner un sitio donde pueda hacerse una composición de lugar mínima del entorno que pisa. Yo creo que hay desde luego, ya digo, no sé por parte de quién, si del Ayuntamiento, si de la propia Consejería de Educación, a través de los ayuntamientos, de los institutos, de los colegios. Ahí, habría que hacer centros de interpretación.

- Muchas gracias.
- A ti..., y lo que haga falta.

ENTREVISTA 12

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL

1. - ¿En qué centro desarrolla su labor educativa?
 - En el centro de profesores “José Castillejo” de Ciudad Real.
2. - ¿Cuántos años de experiencia laboral lleva dedicándose a dicha tarea?
 - En el CEP llevo siete años. Siete años trabajando en distintos ámbitos y en distintos perfiles.
3. - ¿Qué titulación posee?
 - Yo soy maestra, especialista en Filología Inglesa y Lengua Castellana y licenciada en Psicopedagogía.
4. - ¿Ha realizado alguna actividad de formación u organizado en este caso relativa al conocimiento de la Geología de la provincia de Ciudad Real o a su utilización en el aula como recurso didáctico?
 - De Geología, en concreto, sólo ofertamos el curso de volcanes y ése hace dos años y no salió. Y también ofrecimos uno y convocamos uno relacionado con el agua y relacionado con Daimiel, con el “acuífero 24”.
 - ¿No? Veintitrés o veinticuatro.
 - Veintitrés. Veintitrés creo, sí.
 - Ese lo llevaba otra compañera y en CEP también se organizó una ruta por la Laguna de la Posadilla que incluía contenidos de Geología y contenidos de Biología. Esas son las actividades que hemos hecho.
 - Y...
 - Que yo recuerde, eh. Es que la historia del CEP es larga, desde que yo estoy aquí.
 - ¿La historia más reciente?
 - Sí.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO

11.- ¡Mmm!, ¿Cómo valoraría la oferta de formación del profesorado relativa a la conocimiento o utilización de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico en el ámbito de la Geología, tales como cursos y otras actividades de formación? ¿Y cómo se podría mejorar?

- Específico de Geología... Es una asignatura dentro de Secundaria, pues... un poco, - lo estábamos comentando un poco antes de empezar a grabar-, la planificación del ámbito científico intentamos cubrir todas las etapas y todas las áreas que dependen de este ámbito. Son bastantes, entonces lo que hacemos es intentar rotar y cubrir en un plazo de cuatro años pues el máximo de... Es verdad que la oferta no ha sido muy amplia en este CEP, específicamente con actividades de Geología.

12.- ¿Cómo valoraría la oferta de materiales didácticos relativos al mismo ámbito de conocimiento, tales como publicaciones impresas y recursos didácticos existentes en Internet?

- Vamos a ver. Yo no soy especialista en esta asignatura, eh. Materiales didácticos hay, como en el resto. Ahora mismo en Internet hay miles, millones de cosas. Es verdad que el profesorado lo que manifiesta es que no tiene tiempo de ordenar esos recursos. Y que, en mi opinión, lo que hay es un exceso de recursos. Otra cosa es que eso esté llegando.

VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN

19.- Vamos a ver... ¿Cómo valoraría en rasgos generales la labor didáctica desarrollada por los centros de interpretación y museos existentes en la provincia de Ciudad Real relativa a la divulgación del patrimonio geológico y

medio físico de la provincia de Ciudad Real? La labor didáctica de esos centros.

- A mí me parece muy importante. Y Medioambiente se está moviendo mucho en difundir pues... la labor de estos centros de interpretación. De nuevo, yo no sé si está calando, porque mi experiencia en Primaria, - que es la de que te puedo hablar más-, el alumnado sigue yendo como una actividad extraescolar más a ver el centro. Las visitas se preparan poco o nada. Entonces, bueno, no sé yo el impacto que está teniendo. Eh, hace poco a principios de septiembre tuvimos contacto con Medioambiente para hacer algo sobre estos centros de interpretación y para reutilizarlos en alguna actividad formativa y nos comentaron que también se van a abrir en horario libre. O sea, no sólo se iban a ofertar en horario docente sino que se iban a ampliar esas horas de visita.

20.- ¿Cómo valoraría en dicho ámbito de conocimiento las actividades desarrolladas por dichos centros de interpretación y museos, así como su adecuación didáctica a los distintos niveles y etapas educativas?

- Esto no. Los materiales que elaboran, yo no creo que estén ajustados a los niveles. Sin embargo, las actividades... ellos si intentan cuando van los profesores... Intentan adaptarlas a los materiales que editan que no son muchos, por lo menos en los centros que tenemos en esta demarcación. Son pocos. Me consta que están elaborando los del "Chaparillo", el centro de interpretación del "Chaparrillo" en este curso y esperan sacarlo para el curso que viene.
- Pero ...
- Pero no están bien adaptados. Yo no creo que estén bien adaptados.
- ¿Están pensado en el visitante en general...?
- Sí
- ¿Más que...?
- Sí
- ¿...para el alumno?
- Sí, más que en el alumno.

- 21.- Sí, ¿Le parecen adecuadas didácticamente las explicaciones realizadas al alumnado por parte de los monitores de dichos centros?
- A mí me parece que sí, los que yo conozco que es “El Chaparrillo” y poco más, eh.
 - Sí, y ¿se esfuerzan con...?
 - Se esfuerzan. De hecho este año han cambiado la empresa con la que contrataban y yo tengo conocimiento del año anterior, pero incluso me manifiestan que este año están siendo mejores las propuestas.
- 22.- ¿Le parecen adecuadas y representativas las exposiciones de muestras geológicas (fósiles, minerales, rocas...) existentes en dichos centros?
- Yo esto no lo conozco. Porque en los que he visitado, ése y el de las Lagunas de Ruidera también, visi.. no el de Daimiel, el de las Tablas de Daimiel. Yo no vi. Hay exposiciones, pero en concreto de rocas, minerales y fósiles no hay mucho.
 - Sí, está ausente, ¿En algunos parques no se trata ese tema?
 - Sí
- 23.- ¿Cómo valoraría las rutas didácticas, itinerarios y excursiones guiadas realizadas por dichas instituciones desde el punto de vista de la divulgación de la geología provincial?
- Desde la geología provincial no tengo datos.
 - O en general, la importancia que pueda tener el campo, las salidas de campo.
 - Las rutas didácticas para nosotros merecen, deberían ocupar un lugar importantísimo en la labor diaria. En el área de Conocimiento del Medio desde luego lo estamos utilizando y en nuestras actividades como una “bandera”. Nosotros... nos parece fundamental, para conocer el entorno que se hagan salidas y que el alumno aprenda los contenidos por observación.
 - ¿En el mismo entorno?
 - Sí.

24.- ¿Considera que se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico provincial y su medio físico como recurso educativo donde realizar actividades prácticas que complementen el conocimiento de la materia de Geología?

- Yo no.
- Emm ...
- Nunca. En Primaria te puedo decir que no tenemos un conocimiento... El maestro no tiene un conocimiento geológico tan importante como para poder explicar en campo muchas cosas. Realmente yo creo que debería aumentarse esa formación.

25.- ¿Cree que sería necesario crear nuevos centros de interpretación para divulgar el conocimiento de la geología provincial en comarcas o espacios naturales carentes de ellos?

- Yo creo que sí. Que todo lo que sea creación de centros de interpretación es algo útil y si además, se abren al individuo en particular, mucho más.
- Pues, muchas gracias.
- De nada.

ANEXO VI

CERTIFICADO DE COLABORACIÓN EN LA TESIS DOCTORAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN



UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Dpto. de Didáctica y Organización Escolar

D. TÓMAS SOLA MARTINEZ Y D. FRANCISCO JAVIER HINOJO LUCENA, catedrático y profesor titular respectivamente del departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada:

INFORMAN:

En calidad de directores del trabajo de investigación "**LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL CAMPO DE LA GEOLOGÍA EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA EN ESTE ÁMBITO POR LOS MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN**" desarrollado por Juan Francisco Carricondo Sánchez, adscrito a su grupo de investigación, y:

HACEN CONSTAR:

Que el centro de educación secundaria ha colaborado como muestra participante en esta investigación a través de su participación en un grupo de discusión con total aprovechamiento.

Y para que conste y surta los efectos oportunos, firmo la presente en Granada a 14 de diciembre de 2009.

Fdo.: D. Tomás Sola Martínez



Fdo.: D. Francisco Javier Hinojo Lucena

ANEXO VII

TRANSCRIPCIÓN DE LOS GRUPO DE DISCUSIÓN

GRUPO DE DISCUSIÓN I.

“IES MARMARIA” DE MEMBRILLA (CIUDAD REAL)

Componentes (Simbología)

Moderador – (MD) –

1. **Florencia– (F)** – Profesora de PCPI.
 2. **Juan– (JL)** – Jefe de Departamento de Biología y Geología.
 3. **Natalia– (N)** – Alumna de cuarto curso de la ESO.
 4. **Eva – (E)** – Alumna de cuarto curso de la ESO.
 5. **Nuria– (NU)** – Alumna de cuarto curso de la ESO.
 6. **Constanza. – (C)** – Alumna de cuarto curso de la ESO.
-

1. – **MD.** Grupo de discusión en el IES “Marmaria” de Membrilla. ¿Qué tipo de actividades y prácticas habéis realizado teniendo en cuenta la geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico?

- **F.** Pues visita a “La Cimbarra”, eh... visita al “Parque Nacional de Cabañeros” y nada más porque el resto no pertenecen a la provincia de Ciudad Real.
- **JL.** En el departamento de Ciencias hemos hecho, además de la salida a “La Cimbarra” y la salida a “Cabañeros” tenemos pendiente una salida a “Ruidera”, de las que hacemos dos: una adaptada a primero de la

ESO y otra a primero de Bachillerato... cuarto de la ESO y primero de Bachillerato. Utilizamos el “Parque Natural de Ruidera” como recurso, el “Parque Nacional de Cabañeros” como recurso y la zona de “La Cimbarra” y el río Guarrizas también como recurso. Las actividades realizadas son rutas de senderismo por el campo y en algunos casos visitas a los centros de interpretación, analizando en cada momento... pues, la estructura geológica o alguna zona de interés botánico o faunístico deteniéndonos, en concreto, a explicar esa zona.

- **N.** Hemos realizado un viaje a “Cabañeros” y otro a “La Cimbarra” y nos queda un viaje a las “Lagunas de Ruidera” donde hemos hecho senderismo y nos han explicando el relieve de lo que estábamos visitando y la fauna.
 - **E.** Hemos realizado una visita a “La Cimbarra” que se encuentra en Jaén y otra a “Cabañeros” que se encuentra en Ciudad Real y nos falta otra más, a “Ruidera” y lo mismo que ha dicho mi compañera: nos han explicado la fauna y la flora.
 - **NU.** Hemos hecho un viaje a “La Cimbarra” y otro a “Cabañeros” y nos queda uno a las “Lagunas de Ruidera” y nos han ido explicando la vegetación y el relieve de esos lugares.
 - **C.** Hemos hecho dos viajes uno a “La Cimbarra” y otro a “Cabañeros” y nos falta un viaje a “Ruidera” y nos han explicado la fauna y el relieve de las zonas que hemos visitado.
2. – **MD.** Pues, segunda pregunta ¿Cómo valoraríais la oferta de actividades y cursos de formación encaminados al conocimiento del entorno físico inmediato? ¿Cómo se podría mejorar?
- **F.** Pues... yo creo que en ese sentido no hay mucha oferta de actividades. Más que nada somos los profesores los que intentamos promover un poco este conocimiento al alumnado. Pero creo que sería

adecuado que a los profesores nos den cursos de formación. De hecho se está realizando, este año, me parece que coincide... que son las terceras jornadas de educación medioambiental que se van a realizar en el "Parque Nacional de Cabañeros". Eh... y luego, también... por parte del CEP y luego también está poniendo mucho a nivel de huertos ecológicos que tienen lugar también aquí en los centros. Pero a nivel geológico, creo que sí es necesario mejorar la formación de profesores para luego poderlo transmitir a los alumnos, claro.

- **JL.** Bueno quizá... un poco.... añadir únicamente a los comentarios anteriores que si la oferta viene en caso de venir solamente por los centros de profesores y lo que viene desde la diputación o desde la junta de comunidades son subvenciones para realizar estas salidas o incluso en algunos casos visitas a zonas que ya están preparadas dentro de Parques Naturales o Parques Nacionales. En los mismos organismos de Parques Nacionales plantean visitas incluso de formación con profesorado pero aún así, la oferta es claramente insuficiente y no suele llegar a todo el profesorado de la provincia.
 - **E.** Creo que por el instituto, sí nos hacen muchas excursiones, pero por parte de los ayuntamientos, creo que no hacen muchas salidas o al menos yo no estoy informada de eso y creo que deberían informar por parte de los ayuntamientos.
 - **NU.** Pues... pienso que falta información y que en el instituto hay una buena formación y en el pueblo yo sí conozco bien lo que se ha hecho: han ido al río "Mundo" y parajes así... naturales.
 - **C.** En el Instituto creo que sí se han hecho las suficientes excursiones pero el Ayuntamiento ha hecho también excursiones... pero no las de... (prefiere no continuar)
3. – **MD.** La pregunta tres ¿Cómo valoraríais los materiales y recursos didácticos existentes, pues libros que haya, material que haya en

Internet? ¿A lo mejor vuestro propio Ayuntamiento ha colgado algo en Internet, o de otros sitios, relativo a la Geología del entorno este de aquí y de la provincia de Ciudad Real? ¿Cómo lo valoraríais vosotros eso?

- **F.** Creo que a nivel de libros, específicos, de aquí de la zona, tenemos creo... que bastante carencia a nivel de centro. En Internet, sí podemos encontrar algo, pero yo creo que es el núcleo donde tenemos mayores dificultades a la hora de encontrar material.

- **JL.** En mi caso, yo creo que la mayoría de los recursos que utilizamos son recursos de elaboración propia, a través de grupos de trabajo en el centro de profesores. Y el problema es que esos recursos se quedan muy limitados, no se divulgan los que existen como algunos estudios sueltos — y muy aislados en algunos centros de profesores — y que básicamente, sirven para los mismos profesores que los han realizado; no llegan a tener una divulgación real y por lo demás, el material que hay es escaso.

- **N.** Recursos que hemos utilizado, básicamente los hemos sacado de las clases del temario que hemos dado en las clases, pero libros así, más especializados, de lo que hemos hecho pues... no hemos tenido mucho. Pero, luego, ya en Internet sí que existe

- **MD.** ¿Actividades y cosas de esas?

- **E.** El..., nuestro profesor nos ha enseñado videos y material en Internet , no mucho pero sí algo y lo demás, por el libro que damos en el instituto.

- **NU.** Pienso que la mayor parte lo hemos dado por el temario... y libros y eso... no conozco y en Internet, sí podemos encontrar videos, pocos... pero podemos encontrar.

- **C.** Yo el material que he conocido ha sido el que nos han dado en clase y en Internet también se encuentra, pero de libros y eso, no conocemos...

4. – **MD.** ¿Qué grado de conocimiento se tiene del entorno físico inmediato y de la Geología de la provincia de Ciudad Real?

- **F.** Pues yo creo que... hilando esto con la pregunta anterior, dado que hay poco material del tema, pues... el conocimiento yo creo que es muy escaso. Yo creo que es una labor un poco autodidacta de parte del profesional y de los profesores y de la investigación y... pero el conocimiento yo creo... se valora muchísimo los centros de interpretación que tenemos en la provincia de Ciudad Real, pero yo creo que hay pocos centros de interpretación.
- **JL.** Yo creo que el conocimiento del entorno inmediato depende un poco también de la actividad de cada profesor, depende un poco del interés personal y de la formación personal que se vaya buscando. Precisamente, en este centro, el hacer muchas salidas con distintos grupos es para acercar ese entorno próximo e inmediato a los alumnos del centro y romper un poco esa dinámica de que se estudian grandes Parques Nacionales pero que nos pillan muy lejos a nivel teórico y desconocemos un poco nuestro entorno próximo.
- **MD.** ¿A nivel también, no sólo de cosas de instituto, sino también de otros..., no sé, de otras entidades que puedan...?
- **N.** Pues yo pienso que sólo conocemos los parajes donde nos han llevado de excursión o se suele hablar de ellos o excursiones fuera del instituto; pero, por lo demás, yo creo que no tenemos un gran conocimiento del entorno.
- **E.** Yo creo que el alumnado se interesa por la Biología y eso, pero que la población en general no. Pienso que no.
- **NU.** El conocimiento por los sitios que hemos visitado va mejorando, pero no es suficiente y sólo conocemos los sitios que hemos visitado y tenemos muchos sitios por visitar.

- **C.** Yo creo que la gente no se interesa mucho por estos temas en general y las excursiones... lo que conocemos, es por las excursiones que hemos hecho.
5. – **MD.** ¿Cómo valoraríais la actividad didáctica desarrollada por museos y centros de interpretación respecto a la utilización de la Geología?
- **F.** Pues la verdad es que, la Geología, yo creo... es la gran olvidada en los centros de interpretación. Creo que se suele tirar más a lo que es la flora y la fauna, salvo por ejemplo, en “Casa Palillos” sí vimos un realmente esquema de lo que es...
 - **N.** Las rocas.
 - **F.** Las rocas y de lo que estaba constituido. Pero yo creo que es la gran olvidada. De hecho, tenemos una zona volcánica bastante importante aquí en la zona y tampoco he visto un centro de interpretación volcánico en los “Campos de aquí de Calatrava”. Entonces yo creo que sí, que se debería de hacer un poco más de hincapié con respecto a la Geología. En “Cabañeros” por ejemplo, también sí había muestras de fósiles; también, había muestras de fósiles, pero se tira más a lo que es la flora y fauna.
 - **JL.** Yo creo que, en general, en los centros de interpretación —cuando los hay — sí tocan también el tema de la Geología. Por ejemplo, me refiero al Parque Natural, al centro que hay en el Parque Natural de “Ruidera”, al centro que hay en “Casa Palillos” en “Cabañeros”, algunos paneles informativos que hay por ejemplo en la volcán de “La posadilla”, o en “La Cimbarra”, en el alto del mirador de “La Cimbarra”. El problema es que esos recursos de geología se preparan bien por técnicos en geología, pero luego el personal que hay en los centros, no sabe contar geología, carece de esos recursos. Entonces... vas a “Casa Palillos”, por ejemplo, y cuando te enseñan el centro de interpretación, el personal institucional del centro pasa de puntillas por la Geología, y se

dedica a la flora y fauna que es lo más llamativo y que es en lo que mejor lo han formado. Entonces, yo creo que falta formación a nivel geológica para el personal que está trabajando en esos centros de interpretación.

- **N.** Pues... según el único museo que he visto yo, que es el de “Cabañeros”, sí que hay muchas imágenes, y te explican mucho más la flora y la fauna y sí que hay un esquema del tipo de rocas que se encuentra allí pero, apenas te hablan de la Geología, simplemente de la fauna y la flora porque es lo que luego te van a enseñar.
 - **E.** Yo también... sólo he visto el de “Cabañeros” y sí te enseñan un video y está bastante bien. Pero como han dicho, sólo hacen hincapié en la flora y no...
 - **NU.** Pues yo también... el único centro formativo que conozco es el de “Cabañeros” y vimos un video que sólo se dedicaba a flora y fauna, y había algunas muestras de geología pero...
 - **C.** Yo creo que en los centros de interpretación se... Hay información de la geología pero se hace más hincapié en la flora y la fauna.
6. – **MD.** ¿Creéis que sería necesario la creación de nuevos museos o centros de interpretación con contenidos referentes a la Geología de Ciudad Real en alguna comarca o espacio geográfico?
- **F.** Pues yo creo que sí. En cualquier centro, en cualquier comarca, no cuesta ningún trabajo hacer un panel informativo para precisamente eso.
 - **JL.** Yo creo que... además de hacer algunos, por ejemplo... como en el “Campo de Calatrava” que está mal explicado claramente y hay poca información y pocas rutas. Aparte, están un poco descontroladas. Creo que en los centros que ya hay, se debería formar mejor al personal que está allí para que explicara también Geología.

- **N.** Yo creo que sí... en los centros que hay ya creados; bueno, que yo sólo conozco “Cabañeros”, pero bueno... deberían renovar y poner algo más de Geología.
- **E.** Yo creo que tendrían que poner uno en “La Cimbarra” también, porque no había nada... y más geología.
- **NU.** Pues yo creo... pienso que en “La Cimbarra” deberían poner aparte de más paneles, centros informativos y más paneles explicativos para ayudarnos.
- **C.** Yo creo que en “La Cimbarra” también se debe poner un centro de interpretación y que se debería hacer más hincapié en la geología.
- **MD.** Bueno, pues... muchas gracias.

GRUPO DE DISCUSIÓN II.

“PABLO RUIZ PICASSO” DE ALMADÉN (CIUDAD REAL)

Componentes (Simbología)

Moderador – (MD) –

1. **Elisa – (EL)** – Jefa de Departamento de Biología y Geología.
 2. **Fernando – (F)** – Profesor de Biología y Geología.
 3. **María de los Ángeles – (M)** – Profesora de Biología y Geología.
 4. **Eloy – (E)** – Alumno de segundo curso de Bachillerato.
 5. **Arturo – (A)** – Alumno de segundo curso de Bachillerato.
 6. **Raquel – (R)** – Alumna de segundo curso de Bachillerato.
-

TRANSCRIPCIÓN DEL GRUPO DE DISCUSIÓN

7. – **MD.** ¿Qué tipo de actividades y prácticas habéis realizado teniendo como referente la geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico?
 - **EL.** Pues hemos ido al “Museo Geominero” de la “Escuela de Peritos” de Almadén. Hemos hecho una práctica de laboratorio también allí en “Peritos” sobre fotografía aérea, cortes geológicos, mapas geológicos ¿Qué más?... ¿Qué más?... ¿Qué más?... Minerales, microscopía

petrográfica y demás... luego hemos ido al “Parque minero de Almadén”.

- **F.** Nada. Pues sobre actividades y prácticas yo no he hecho.
 - **M.** Yo, con los cursos que tengo, tampoco he hecho nada todavía.
 - **E.** Pues nada, lo que ha dicho Elisa, y tenemos previsto con un profesor de Geología de aquí, de la escuela de “Peritos” de aquí, de Almadén, pues... hacer un pequeño trabajo de campo y conocer la zona de aquí de la comarca.
 - **A.** Pues, lo que han dicho. Y también hemos visto de aquí... en el instituto, muchas muestras de minerales y rocas de lo que nos han traído.
 - **R.** Teníamos también previsto realizar una excursión al “Museo Geológico” de Madrid, pero al final, por el presupuesto y la gente que no se ha apuntado, pues no ha salido.
8. – **MD.** ¿Cómo valoraríais la oferta de actividades y cursos de formación encaminados al conocimiento del entorno físico inmediato? ¿Cómo se podría mejorar?
- **EL.** Pues mira... ahora mismo me acaba de pasar el Orientador una guía didáctica sobre la comarca de Almadén hecho por MONTESUR, lo cual implica en el tema de..., en el tema de elaborar guías sobre toda la información minera y sobre todo también de fauna, flora y demás de la comarca. Entonces, están mejorando. Cada vez hay más oferta. Antes es que no había prácticamente nada.
 - **F.** Están haciendo, con esto del turismo rural, están promocionando una serie de rutas de senderismo donde se pueden observar aparte de los restos del pasado minero de la zona, la zona natural. Otra cosa es que, con el tiempo aparte, de información de flora y fauna cada... vayan

incluyendo cada vez más información geológica. Pero... cinco o seis trayectos ya para recorrer a pie o bicicleta sí que hay.

- **M.** Yo, por ejemplo..., desde lo que es, por ejemplo, el CEP no me ha llegado nada. Entonces no conozco que haya.
- **E.** Estoy hablando por la parte de nosotros de lo que utilizamos aquí en el pueblo y tal. Aparte de aquí en el instituto, la verdad, yo lo que es en el pueblo... yo no escuchó tampoco mucha..., que no hay mucha información de a lo mejor trípticos para informar... Que a lo mejor a la gente de fuera, yo que sé..., que vienen a hacer una serie de excursiones que vienen aquí..., yo sí veo que vengan a hacer excursiones. Pero así, a nivel del pueblo, yo creo que falta algo de motivación por la gente. Yo, es lo que he visto.
- **A.** Pienso que aquí viene la gente a ver el museo de “Peritos” y la mina y todo... pero para nosotros que estamos aquí no hay una actividad relacionada con la Geología, ni nada. Como mucho, te puedes ir tú con los amigos a la “Virgen del Castillo” y ver las pinturas rupestres o algo. Pero de ahí, no tienes nada.
- **R.** Pues lo de las pinturas rupestres yo pienso que está muy mal enfocado, porque te dicen que hay pinturas rupestres, pero en ningún momento te dan ninguna información sobre cómo se han hecho y luego, además, es que creo que la gente del pueblo todavía no sabe ni lo que tiene, porque sí, todo el mundo ha vivido de la minería y ha trabajado en la mina, pero en realidad... yo creo que lo que es la composición del terreno y la geología no tienen ni idea.
- **EL.** Que yo sepa hay un grupo de senderismo que suelen hacer los domingos cada dos o tres semanas convocado por la EUPA,
- **F.** Sí.
- **EL.** por la Escuela Universitaria.

- **F.** Los chicos de “Peritos” de vez en cuando, hacen y ponen papeles para que se apunte — quién quiera apuntarse— a hacer rutas de senderismo. Y digo yo que, como son de Geología interpretarían mejor...
- **EL.** Yo todavía no he podido ir a ninguna.
- **F.** Sí, pero hacen rutas de senderismo y si vas con alguien que controla el tema...

3. – **MD.** ¿Cómo valoraríais los materiales y recursos didácticos existentes: libros, materiales de Internet, videos páginas Web del ayuntamiento, etc.?

- **EL.** Yo creo que son pobres. Se necesitan más materiales adaptados justamente a cada una de las zonas donde cada uno nos encontremos trabajando. Eh... pero es verdad... lo que comentabais antes del libro... ahora mismo, cómo lo que se está intentando potenciar es todo lo que es el turismo a la zona y demás. Es verdad que cada cierto tiempo suele venir algunas de las televisiones, pues yo que sé, Antena 3... creo que es de las últimas que vino, Castilla la Mancha y eso... y suelen hacer documentales sobre el “Parque Minero” y la historia de la comarca.
- **F.** Es verdad, porque yo vi uno en la tele.
- **M.** Paso... porque yo no tengo nada que decir.
- **E.** Nada. Sí, aparte de documentales y tal... nada, no tengo nada que decir.
- **A.** En la página Web de Almadén, que es donde la gente se mete para ver las cosas del pueblo y los eventos y tal... no pone nada sobre la Geología. Y luego, en la biblioteca, yo es que... tampoco me he metido nunca a buscar un libro de Geología porque tampoco he tenido una necesidad. Luego, si es verdad que vienen a hacer documentales y tal, pero tampoco es que “se maten” haciéndolos.

- **R.** Pues yo creo que, a pesar de que hay pocos recursos, los pocos que hay están muy bien estructurados porque, por ejemplo, por todo lo del parque minero y todo eso, se han venido publicando libros de la historia del pueblo y de cómo era antes, explicando más o menos lo que hay ahora.
- **E.** Bueno... Lo que yo decía. A ver, yo he ido aquí al "Museo del parque minero". Antes de entrar, que hay como una pequeña biblioteca, que hablan sobre la mina, también veo que sí que falta... digamos la Geología en sí. Yo he visto que se dedica mucho a mirar al minero, a lo mal que lo han pasado, al... y yo creo vale... que se tiene que saber ya que es la historia de la zona ¿no?, pero yo que sé..., también mirar la mina desde otra perspectiva, y la zona de alrededor de la mina, también desde otra perspectiva: por qué está la mina ahí, por qué...no sé.
- **A.** No hablan de la composición de la mina, sólo de su historia.
- **E.** Y como se extraía el mineral. Y yo creo que no hay más... así que hayamos visto. Excepto sí... algunos que... los guías que algunos son geólogos y que les gusta el tema pues sí, que nos han explicado a nosotros. Pero, aparte de ahí, no hay ningún libro que te diga...
- **A.** Yo he visto varios y he ojeado varios y tampoco. Yo no he visto nada más que historia.
- **EL.** No, allí hay publicados libros de todo tipo, ¿eh?... Los hay desde el punto de vista geológico, explicando todo el sinclinal de Almadén y demás... y la causa por la que se pudo formar allí el cinabrio y demás... y toda la..., pues eso... la cuarcita de criadero y demás. Y luego, por supuesto, lo que hay es libros, muchísimos libros explicando todo lo que es, los distintos síntomas que tenían los mineros y demás..., pero a nivel geológico, también hay libros. Los hay de todo y por supuesto, todo... toda la evolución de las distintas etapas de condensación y demás. Hay de todo.

- **A.** Yo...en las estanterías...
- **EL.** Hay publicados como doce o catorce libros.
- **A.** Yo he ojeado alguno y no sé sí, algo vería ¿pero que no sé? ¿Qué no?
- **EL.** Que también es verdad que normalmente, luego, lo que suele ocurrir... Hay muchos libros que son publicados por la misma persona, y entonces ¿qué ocurre? que el nuevo libro está basado en el anterior pero añadiendo un poquito más. Eh...Pero yo diría que sí hay suficientes. Por supuesto, siempre es mejorable, pero libros ahora mismo disponibles en el parque minero si hay: diez o doce y cada uno, con una perspectiva distinta.
- **A.** Pues nada, yo estuve ojeando ahí y no sé...

4. – **MD.** ¿Qué grado de conocimiento se tiene del entorno físico inmediato y de la Geología de la provincia de Ciudad Real y de vuestro entorno? ¿Pensáis que se conoce bien, regular, poco?

- **EL.** Poco.
- **F.** Eh... Yo creo que... en general se tiene poco. Pero vamos, se tiene poco porque generalmente las ciencias cada vez tienen menos peso en lo que es la “culturilla general” de la gente. La gente... por eso, cada vez tiene menos idea, a lo mejor de Biología y de Geología en general. Y por eso, a lo mejor, para el gran público cada vez hay menos información científica en un museo.
- **M.** Aunque teóricamente aquí deberían conocer más ¿no?, porque han vivido de ello durante mucho tiempo. Aunque en otros sitios no, aquí se debería de conocer más la zona.

- **E.** Pues, eso es lo que he dicho yo antes... Que aquí a nivel del pueblo... A lo mejor, la gente que viene de fuera, a mirarlo y que viene a mirar eso, a lo mejor, sí. Pero la gente de aquí del pueblo, yo es que no... Nunca he escuchado a nadie hablar del tema, ni saber lo que tienen aquí en el pueblo. Nunca.
- **A.** No. No es algo que se sepa y que se suela hablar. Ni de las montañas... ni nada, que hay aquí alrededor...porque no se sabe. A ver se sabe, pero la gente no se entera.
- **R.** Yo creo que el conocimiento realmente lo tienen los que se dedican a ello porque el otro día, por ejemplo, haciendo una práctica en la Universidad, el profesor nos hablaba de... de eso..., de anticlinales y de sinclinales que se ven en el relieve, que nosotros no vemos y que están ahí, pero no vemos realmente con la vista. ¿Con el...? ¿Cómo se llama?
- **EL.** Con el estereoscopio.
- **E.** Con el estereoscopio.
- **R.** Con el estereoscopio estuvimos viendo que Almadén está en un sitio que está rodeado de montañas, de cordilleras. No se sabe la composición de cada uno. Por lo menos alguna persona que va al campo y que tiene “culturilla general” dice: pues sí, aquí hay cuarzo, feldespato y de vez en cuando algún fósil porque se sabe que Almadén estuvo bajo el agua, pero... por lo demás.
- **E.** Seguro que lo sabemos nosotros. Así de gente de “a pie”, yo creo que lo sabemos nosotros, que Almadén estuvo bajo el agua.
- **A.** yo creo que las personas mayores y las generaciones anteriores no.

5. – **MD.** Punto cinco. ¿Cómo valoraríais la actividad didáctica desarrollada en los museos y centros de interpretación que hayáis visitado, en concreto éste de aquí, de la Minería y alguno más que hayáis visto de la provincia de Ciudad Real? ¿Cómo valorarías el museo desde el punto de vista didáctico, de entrar y enterarte de lo que te explican y todo eso...?

- **EL.** Hombre..., yo creo que está bastante bien diseñado; que por supuesto, siempre todo museo puede ser siempre, mejorable... Pero la verdad es que la estructura con la que te explican todo, antes de bajar a la mina, que te explican todo el proceso de formación, toda las zonas que eran explotables, a la distintas profundidades que se encontraban y demás..., y te hacen un recorrido inicial antes de entrar abajo y luego todo el mecanismo de explotación y demás. Yo creo que está bastante bien enfocado. Luego, hay sobre todo...una cosa que a mí no me suele gustar en los centros de interpretación: es que muchísimas veces, tienen unas leyendas larguísimas, que muchísimas veces, si estás cansado, no te vas a molestar en leer y si yo —que me gusta—, a lo mejor no lo leo, pues alguien de la calle es posible que no lea estas leyendas. Y éste, está más enfocado a lecturas muy breves con muchas simulaciones. No es de los peores, yo he visto bastante peores que éste.
- **F.** Yo es que cuando fui a la mina no había entrada (risas)
- **M.** Yo no he ido todavía.
- **E.** Yo creo, como ha dicho Elisa, que yo la primera vez que fui, me sorprendí... Porque, la verdad, yo fui uno de los primeros pases —que además, me regaló la entrada el ayuntamiento—, en el primer pase que hubo, que fue la inauguración. Yo lo vi bastante bien, me sorprendí porque no me esperaba tanto, porque está muy modernizado. Hay... sobre todo hay muchas cosas visuales que tú lo ves, que te pones a verlo y yo que sé..., que te llama la atención. Al llamarte la atención, tú

te fijas. Hay simuladores por colores, con luces, con... Y yo estoy con Elisa en eso, en que, a lo mejor, que te pongan una “pedazo pantalla” con un texto de metro y medio, pues a lo mejor te cansa. Pero este museo, yo creo que está muy bien y tiene cosas interactivas, que puedes meterte en un ordenador... y yo que sé, ordenadores táctiles que puedes tocar, puedes... yo creo que eso es bastante...

- **A.** Yo creo que también está bastante bien, porque aparte de la visitas a la mina, luego, después te llevan al Museo donde hay muestras de mercurio y te ponen también como una especie de película que te cuentan la historia de un hombre que va a América transportando mercurio y todo eso. Está bastante bien, y puedes irte tú y ver las cosas del Museo por tu cuenta... que no estar con un guía que se hace más pesado con el guía. También el “Museo de Peritos”, está también bastante bien, porque te ponen también una grabación mientras tú vas pasando por distintas diapositivas. Entonces, se te hace bastante ameno.
- **R.** Pues yo creo que lo que es el “Museo de rocas de Peritos” ahí no considero que haya tanta información porque te ponen la roca y un “papelito” con el nombre de la roca, pero en ningún momento te explican ni de dónde procede ni nada de eso; por lo menos, yo no lo he visto. Y luego... lo que es en la mina..., la mina en sí, por dentro, yo creo que sí está muy bien estructurado porque te ponen esculturas como si fueran los mineros y te explican más o menos la maquinaria que se usaba dentro y fuera. Va un poco... como por siglos, desde lo más rudimentario hasta lo que más se ha usado, hasta que se cerró.
- **E.** Yo pienso también sobre todo del Museo que... yo creo, que se deberían enfocar la Universidad, también a... mejorar un poquito el Museo. A ver, está bastante bien y hay muchas muestras y..., de rocas y minerales, pero yo creo que le falta un poco más de..., no sé... le falta información, como ha dicho ella y..., de que lo muevan un poco más.

- **EL.** Sí, están puestos los minerales y están clasificados simplemente por las distintas clases. Pues eso, en los sistemas cristalinos..., están ordenados por clases y ya está; pero, es verdad, que no hay una información luego exhaustiva. Bueno, luego, la parte central está muy bien.
- **E.** No, sí.
- **EL.** Está la parte de los minerales ordenados en función de la escala de Mohs, por dureza y demás. Luego, la pena fue... que es que cuando nosotros fuimos, dio la casualidad que muestras de carbones que siempre tienen y muestras de fósiles de huellas de cruzianas y demás... pues los habían — como os acordáis — los habían prestado para una exposición itinerante. Entonces, había partes —que son muy interesantes— que justamente no pudimos ver. Pero eso evidentemente, no es... no tenemos culpa.
- **E.** No, claro.
- **R.** Luego, yo también lo que creo es... que en la Universidad que es donde está “la cárcel de forzados” es también una parte muy importante de la historia de la minería de Almadén. Ahí, si no vas con alguien de la Universidad experto en ello, te dicen que fue “la cárcel de forzados” que tal... pero no te explican cómo se iba del túnel que hay de la Universidad a la mina, o por qué esa cárcel está ahí y no en otro sitio. En ese aspecto de la cárcel yo creo que hay muy poca información.
- **A.** Sí te explican cómo se va desde la cárcel a la mina.
- **R.** Pero la Universidad tú vas, ves que es la “cárcel de forzados” y en ningún momento tienes a nadie para que te explique.
- **E.** Acuérdate que nosotros estuvimos con un profesor.
- **EL.** Es que es distinto, nosotros íbamos...

- **E.** No es lo mismo que venga, a lo mejor una excursión de un colegio de ..., que no que... ya haber contactado con un profesor de aquí que nos conoce y están cada día aquí trabajando.
- **EL.** Es distinto, claro.
- **E.** Es distinto.
- **EI.** Está preparado.
- **F.** Yo fui una vez un fin de semana con mis padres y con particulares... ahí, allí, un chico que te enseña eso, te enseña el túnel. Pero claro... a particulares. Ya no sé yo si... .va uno de todos los días del pueblo, va a decir ¿A ti para que te voy a explicar...?
- **EL.** Tengo entendido que hay alguien los fines de semana...
- **F.** Sí
- **EL.** ...Que le tienen exactamente para la gente que va por su cuenta y demás... Tengo entendido eso. Lo que pasa es que no he ido nunca en fin de semana.
- **F.** A mis padres y a mí, sí nos lo explicó un chico...
- **EL.** Sí.
- **F.** ... que estaba ahí los fines de semana.

6. – **MD.** ¿Creéis que sería conveniente la creación de nuevos centros de interpretación o museos aquí en la zona, tanto a nivel del pueblo o mejorar el que hay, a nivel de comarca que sería “El valle de Alcudia”, o nivel de la provincia de Ciudad Real? ¿Pensáis que se debería de crear alguno más? ¿O mejorar?

- **EL.** Hombre... ahora mismo, se está mejorando..., el que está actualmente se está mejorando. Y luego, además, están previstos otros dos centros que los están preparando: que es el Centro de la Metalurgia y el Centro de la Interpretación de la Minería. Entonces, es que... todavía no está completada la obra.
- **F.** Desconozco —porque yo no soy de por aquí—, si hay algo así similar en el “Campo de Calatrava”, pero yo creo que en el “Campo de Calatrava” sería interesante que hubiese algo por el pasado volcánico y todo eso.
- **E.** Yo creo que aquí se va por buen camino. Sobre eso, yo creo que aquí en Almadén y en la comarca, yo creo... que se va por buen camino porque se... ya están invirtiendo y ya están moviéndose. Pero yo creo que en Ciudad Real... que yo creo que desde la provincia de Ciudad Real se conozca la Geología de la parte nuestra..., de la historia y tal, de la mina..., yo, de la historia de la mina; yo, fuera de Almadén, no he escuchado nada. Aparte de, a ver, yo vengo de Barcelona y aparte también de los profesores de Geología y tal, sí que conocen la mina. Pero fuera de aquí, no se conoce mucho... En España, ...sí, yo he viajado poquito —soy joven— todavía no he viajado mucho, pero yo... fuera de aquí de Almadén, poco he escuchado de Almadén y de la historia geológica y de la provincia de Ciudad Real.
- **A.** Yo la verdad es que... creo que la verdad... es que el centro de aquí pues, podría mejorarse en eso..., en que los minerales podrían tener más información de la que tienen y luego, que sí deberían crearse más yo creo... en la comarca o mejorarse en lo que hay: que está muy bien. Y luego, en Ciudad Real no sé si es que hay más minas o no sé...
- **R.** Yo creo que también por lo que es la zona de Puertollano y lo que decían antes Eloy y Arturo por Ciudad Real... yo creo que Ciudad Real —que es la capital de provincia— debería también tener también un sitio

en el que se... esté la información sobre la zona, porque al ser capital y al haber más gente, podría despertar el interés del pueblo en los demás.

- **MD.** Bueno, pues muchas gracias.
- **F.** De nada.

ANEXO VIII

DATOS OBTENIDOS MEDIANTE ANÁLISIS FACTORIAL

ANÁLISIS FACTORIAL³⁰

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,755
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1436,921
	gl	903
	Sig.	,000

Comunalidades

	Inicial	Extracción
Ubicación del centro	1,000	,832
Nivel socioeconómico y cultural de la zona en la que se ubica el centro	1,000	,700
Naturaleza jurídica del centro	1,000	,849
Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología	1,000	,816
Edad media del profesorado del departamento de Biología y Geología	1,000	,778
¿Existen miembros del departamento con la titulación en Ciencias Geológicas?	1,000	,829
Cursos de formación	1,000	,832

³⁰ Referido al análisis conjunto del total de variables que integran el cuestionario.

desarrollados en CEPs		
Cursos de formación desarrollados por la Universidad	1,000	,750
Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	1,000	,819
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	1,000	,712
Grupos de trabajo	1,000	,763
Foros de discusión en la red	1,000	,715
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)	1,000	,872
Material publicado en Internet	1,000	,844
Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,000	,750
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	1,000	,817
Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,000	,857
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	1,000	,763
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,000	,815
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	1,000	,795

El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	1,000	,810
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	1,000	,657
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	1,000	,705
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	1,000	,786
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	1,000	,794
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	1,000	,838
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	1,000	,758

Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	1,000	,832
Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	1,000	,667
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	1,000	,764
Estado de las instalaciones	1,000	,853
Oferta de actividades con contenidos geológicos	1,000	,718
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno	1,000	,736
Selección de contenidos para la realización de actividades	1,000	,712
Carácter práctico de las actividades desarrolladas	1,000	,830
Calidad y adecuación del material didáctico	1,000	,704
Adecuación de rutas geológicas	1,000	,798
Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	1,000	,791
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	1,000	,861

La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	1,000	,850
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	1,000	,834
La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	1,000	,744
Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	1,000	,812

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,076	14,130	14,130	6,076	14,130	14,130	3,982	9,261	9,261
2	3,954	9,196	23,327	3,954	9,196	23,327	3,295	7,662	16,923
3	3,462	8,052	31,379	3,462	8,052	31,379	2,891	6,723	23,646
4	2,752	6,400	37,779	2,752	6,400	37,779	2,851	6,631	30,276
5	2,560	5,953	43,731	2,560	5,953	43,731	2,421	5,631	35,907
6	2,170	5,045	48,777	2,170	5,045	48,777	2,145	4,989	40,897
7	2,019	4,695	53,471	2,019	4,695	53,471	2,077	4,831	45,728
8	1,823	4,240	57,711	1,823	4,240	57,711	2,076	4,828	50,556
9	1,647	3,830	61,541	1,647	3,830	61,541	1,976	4,595	55,151
10	1,465	3,406	64,947	1,465	3,406	64,947	1,955	4,547	59,698
11	1,332	3,099	68,046	1,332	3,099	68,046	1,861	4,328	64,026
12	1,263	2,937	70,983	1,263	2,937	70,983	1,747	4,062	68,088
13	1,180	2,744	73,727	1,180	2,744	73,727	1,566	3,642	71,731
14	1,038	2,414	76,140	1,038	2,414	76,140	1,462	3,400	75,130

15	1,024	2,381	78,521	1,024	2,381	78,521	1,458	3,391	78,521
16	,932	2,168	80,689						
17	,861	2,002	82,691						
18	,710	1,652	84,343						
19	,671	1,561	85,904						
20	,623	1,450	87,354						
21	,604	1,405	88,759						
22	,555	1,291	90,050						
23	,459	1,068	91,117						
24	,428	,995	92,113						
25	,393	,914	93,027						
26	,357	,831	93,858						
27	,350	,814	94,673						
28	,310	,722	95,395						
29	,296	,689	96,084						
30	,265	,616	96,700						
31	,214	,497	97,197						
32	,204	,474	97,672						
33	,197	,459	98,130						
34	,154	,358	98,488						

35	,141	,328	98,816					
36	,112	,261	99,077					
37	,098	,228	99,305					
38	,082	,191	99,496					
39	,072	,168	99,664					
40	,054	,125	99,789					
41	,048	,111	99,900					
42	,029	,067	99,966					
43	,014	,034	100,000					

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes(a)

	Componente														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ubicación del centro	,019	,356	-,103	,500	,021	,345	-,108	-,213	,193	,054	,229	,021	,031	,406	,093
Nivel socioeconómico y cultural de la zona en la que se ubica el centro	-,360	,076	-,175	,546	-,152	,318	-,094	,111	,014	,192	,062	,131	,121	-,122	,049
Naturaleza jurídica del centro	,108	,191	-,140	-,455	-,574	,107	,206	-,172	-,069	,264	,073	-,229	-,162	,058	,017
Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología	,084	-,314	,191	,050	,550	-,257	-,237	,265	-,125	-,228	-,098	,129	,219	,009	-,185
Edad media del profesorado del departamento de Biología y Geología	-,307	-,186	-,086	,135	-,353	-,436	-,114	,287	-,018	-,153	,248	,049	-,199	,288	-,066
¿Existen miembros del departamento con la titulación en Ciencias Geológicas?	,142	,412	-,304	,321	,060	-,189	-,019	-,249	-,216	,392	-,164	,187	-,058	,010	-,278
Cursos de formación desarrollados en CEPs	,301	,714	,173	-,066	,032	,004	-,241	,207	-,002	,234	-,104	-,127	-,074	,019	-,083
Cursos de formación desarrollados por la Universidad	,212	,696	,012	,101	-,076	,034	,029	,201	,115	-,164	-,039	,111	,153	,261	,126

Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	,069	,468	,414	-,090	-,043	-,017	-,106	,152	-,476	,119	,044	,124	-,025	,034	,345
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	,048	,598	,028	-,017	,072	,167	,135	,314	,134	-,283	-,150	,114	,252	,062	,002
Grupos de trabajo	,523	,494	,017	-,068	-,098	-,095	-,186	,342	-,032	,050	,145	,188	,013	-,024	-,101
Foros de discusión en la red	,488	,537	,062	-,137	-,070	,152	,037	-,117	,087	-,098	-,063	,073	-,121	-,236	-,157
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)	,240	,348	-,144	,127	,400	-,107	,624	,015	-,015	-,083	,080	,044	-,187	-,161	-,136
Material publicado en Internet	,153	,209	-,133	,097	,330	-,234	,670	-,001	,038	-,201	,278	,122	,021	,036	-,027
Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:															
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	,290	,194	,507	,030	-,217	-,061	,235	-,024	,357	-,025	-,263	-,153	-,295	-,144	,051
Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:															
Respecto a la calidad de	,348	,265	-,279	,066	,212	-,229	-,124	-,066	,148	-,219	,238	,057	-,268	-,236	,340

los mismos la considera:															
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,363	,155	,216	-,370	,142	-,122	-,187	-,519	,031	-,067	,244	,080	,150	,178	,102
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	,196	,147	,268	-,349	-,200	-,036	-,088	-,517	,199	-,147	,118	,277	,129	,144	-,189
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	-,064	-,063	,540	-,274	-,337	-,120	,332	,028	-,090	,021	-,190	,028	,316	-,008	-,227
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	-,037	-,077	,505	,112	-,140	,155	,329	,294	,212	,009	-,128	,137	,195	,060	,144
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	,156	-,122	,149	-,432	-,012	-,470	-,113	,410	-,045	,054	,041	-,007	-,076	,096	,183
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	,163	,130	,258	-,142	,380	,236	,111	-,237	-,602	-,065	-,003	-,028	-,133	,047	-,010

La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	,305	-,182	-,205	-,070	,534	,337	-,189	,092	,175	,056	,021	-,316	-,047	,122	-,165
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	,433	-,061	,129	-,251	,393	,273	,018	,194	,227	,074	,058	-,364	,036	,319	-,064
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	,317	-,105	,674	,253	,070	,032	-,075	-,116	-,112	,214	,032	-,085	,089	-,113	,126
Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	,219	-,108	,732	,227	,308	-,084	-,021	-,058	,086	,037	,129	-,179	-,087	-,114	-,031

Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	-,091	-,148	,403	,325	,187	,149	-,194	-,163	,007	-,106	-,322	,275	-,217	,067	,079
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	,314	,068	,524	,303	-,122	-,174	-,326	,007	,065	-,076	,291	-,135	-,027	-,173	-,022
Estado de las instalaciones	,012	-,334	,081	,028	,272	-,229	,429	-,008	-,056	,481	,302	,137	,125	,124	,220
Oferta de actividades con contenidos geológicos	,432	-,425	,172	,197	-,197	,266	,205	-,172	,023	-,182	-,051	,067	,035	,158	,184
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno	,572	-,232	-,232	,243	-,019	-,218	-,084	-,172	,113	-,156	-,277	,049	,098	-,075	,164
Selección de contenidos para la realización de actividades	,578	-,175	-,348	,180	,015	-,232	-,001	-,069	,168	,054	-,223	,029	,148	-,039	,172
Carácter práctico de las actividades desarrolladas	,712	,083	-,217	,155	-,065	-,038	,115	,001	-,269	-,134	-,228	-,235	,053	,160	-,001
Calidad y adecuación del material didáctico	,586	-,145	-,163	,118	-,269	,157	,106	-,059	-,357	-,157	,030	-,097	,080	,057	,120
Adecuación de rutas geológicas	,755	,049	-,190	,149	-,118	-,201	-,202	,099	-,116	,152	-,079	,008	,014	,136	,027

Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	,699	-,219	-,159	,045	-,103	-,321	,090	-,072	,014	,147	-,106	-,202	,150	-,056	-,030
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	,445	-,256	,180	,196	,016	-,170	,009	,017	,147	,316	-,073	,390	-,241	,241	-,320
La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	,669	-,378	,051	,017	-,302	,126	,078	,185	,038	-,164	,183	-,027	-,146	-,005	-,161
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	,519	-,343	-,026	-,023	-,280	,361	-,011	,159	,086	-,072	,326	,231	-,155	-,100	-,066
La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	,406	-,264	-,031	,111	-,029	,409	,013	,253	-,440	-,058	,098	,163	,011	-,123	-,125

Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	-,088	,263	,094	,610	-,193	-,058	,091	,012	,072	,174	,263	-,288	,297	-,132	-,113
---	-------	------	------	------	-------	-------	------	------	------	------	------	-------	------	-------	-------

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a 15 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados(a)

	Componente														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ubicación del centro	-,017	,278	,018	-,020	-,762	-,021	,088	,116	,176	-,227	-,024	-,153	,158	,133	,045
Nivel socioeconómico y cultural de la zona en la que se ubica el centro	-,188	,032	-,052	,040	-,605	-,182	-,052	-,404	-,248	-,049	-,139	,051	-,033	,075	,036
Naturaleza jurídica del centro	,032	,039	-,163	,082	,134	-,080	,844	,144	-,017	,123	,067	,013	-,183	-,031	,028
Número de profesores que componen el departamento de Biología y Geología	,065	-,054	,109	-,009	,276	,003	-,824	-,013	,164	,056	,080	-,051	-,029	,019	,045
Edad media del profesorado del departamento de Biología y Geología	-,121	-,051	-,104	,086	,171	-,120	-,028	-,124	-,213	-,067	-,295	-,725	-,037	,123	,061
¿Existen miembros del departamento con la titulación en Ciencias Geológicas?	,244	,155	-,099	-,262	-,298	,135	,056	-,035	-,192	-,122	,171	,053	-,127	-,040	,674
Cursos de formación desarrollados en CEPs	,001	,712	,251	-,185	,060	-,075	,181	-,018	,174	-,084	,128	,119	-,112	-,167	,278

Cursos de formación desarrollados por la Universidad	,091	,804	-,052	-,085	-,183	,141	,054	,096	-,003	-,011	-,033	-,075	,076	-,025	-,075
Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	-,139	,542	,250	-,062	,161	-,146	,094	-,001	-,261	-,020	,516	,010	,037	,216	-,035
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	-,080	,699	-,144	-,076	-,110	,234	-,118	-,018	,035	,149	-,047	,109	,039	-,176	-,199
Grupos de trabajo	,145	,704	,119	,247	,153	,033	,012	,087	-,014	-,142	-,008	,044	-,225	-,043	,253
Foros de discusión en la red	,116	,442	,142	,141	,006	,238	,237	,245	-,005	-,086	,088	,305	-,009	-,405	,144
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)	,067	,142	,008	-,033	-,016	,876	,018	-,110	,052	-,110	,130	,117	-,012	-,031	,140
Material publicado en Internet	,066	,098	-,069	-,002	-,030	,870	-,073	,075	-,007	-,041	,011	-,081	-,057	,207	-,051
Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,020	,098	-,147	,204	,171	-,037	,187	-,115	,261	-,084	-,090	,621	,204	,275	,111
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	,108	,189	,523	-,022	,184	,188	,355	,021	,008	,183	-,189	,099	,407	-,235	-3,16E-005

Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,180	,085	-,105	,257	,102	-,119	-,151	,350	,102	-,091	-,108	,588	-,436	,060	-,027
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	,224	,190	,093	,012	,097	,275	-,004	,101	-,083	-,738	-,074	,071	-,008	-,042	-,095
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,120	,085	,161	-,071	,089	-,018	,029	,811	,106	-,146	,198	,084	-,060	,105	-,039
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	-,036	,070	,053	,064	,005	-,024	,111	,842	-,088	,146	-,055	,041	,052	-,129	,083
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	-,075	,022	,170	-,003	,255	,021	,091	,168	-,198	,794	,017	-,005	-,030	-,011	-,047
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	-,113	,194	,241	,140	-,016	,059	-,041	-,127	-,052	,507	-,190	,094	,323	,226	-,215
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	,062	,173	,060	,005	,736	-,125	-,035	,012	,046	-,028	-,079	-,149	-,083	,264	-,023

Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	-,081	-,005	,093	,028	,039	,168	-,049	,133	,119	,007	,830	,100	,080	-,030	,025
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	,098	-,099	-,039	,101	-,055	-,016	-,189	-,060	,786	-,218	,046	,200	-,070	-,078	,045
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	,094	,150	,122	,117	,116	,053	-,006	,087	,847	,060	,049	,124	,002	,100	-,077
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la Geología y Geografía Física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	,131	-,005	,742	,079	-,057	-,128	-,085	,064	,003	,170	,236	,141	,125	,182	,028

Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	-,057	-,075	,821	,008	,057	,114	-,206	,079	,192	,072	,101	,011	,163	,058	,024
Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	-,093	-,097	,227	-,026	-,141	-,168	-,320	,009	-,086	,001	,136	,042	,632	-,079	,111
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	,077	,161	,769	,171	-,021	-,126	-,097	,134	-,074	-,113	-,058	-,180	-,077	-,092	,010
Estado de las instalaciones	,025	-,282	,101	-,022	,070	,273	-,029	-,022	,024	,094	,023	,080	-,066	,806	,104
Oferta de actividades con contenidos geológicos	,404	-,184	,126	,466	-,162	,002	,041	,136	,047	,188	,057	,007	,380	,109	-,208
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno	,773	-,079	,032	,087	,005	,011	-,168	,082	-,064	-,165	-,139	,100	,148	-,078	-,001
Selección de contenidos para la realización de actividades	,764	-,014	-,047	,042	,017	,055	-,079	,010	,025	-,158	-,212	,175	,025	,085	,073

Carácter práctico de las actividades desarrolladas	,762	,220	-,025	,157	-,013	,141	,087	-,051	,177	,019	,289	-,092	-,026	-,140	,032
Calidad y adecuación del material didáctico	,583	,028	-,028	,451	-,090	,002	,151	,008	-,020	,017	,314	-,067	-,062	-,012	-,140
Adecuación de rutas geológicas	,700	,304	,081	,216	,082	-,110	,023	,022	,086	-,166	,048	-,038	-,090	,072	,301
Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	,781	-,084	,160	,114	,173	,086	,087	,057	,108	,047	-,084	,062	-,198	,055	,142
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	,230	-,031	,177	,303	,084	,047	-,122	,124	,102	,108	-,165	-,041	,295	,199	,684
La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	,374	-,042	,180	,760	,155	,049	,101	,038	,176	,063	-,094	-,099	,006	-,085	,020
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	,118	-,030	,057	,871	,013	-,041	,095	,077	,071	-,086	-,123	,112	,018	,017	,023

La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	,153	,011	-,024	,690	-,050	-,038	-,170	-,210	,025	,067	,368	,125	-,085	-,015	,052
Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	,046	,120	,427	-,127	-,555	,106	,075	-,228	-,139	,124	-,176	-,180	-,347	,041	-,001

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 14 iteraciones.

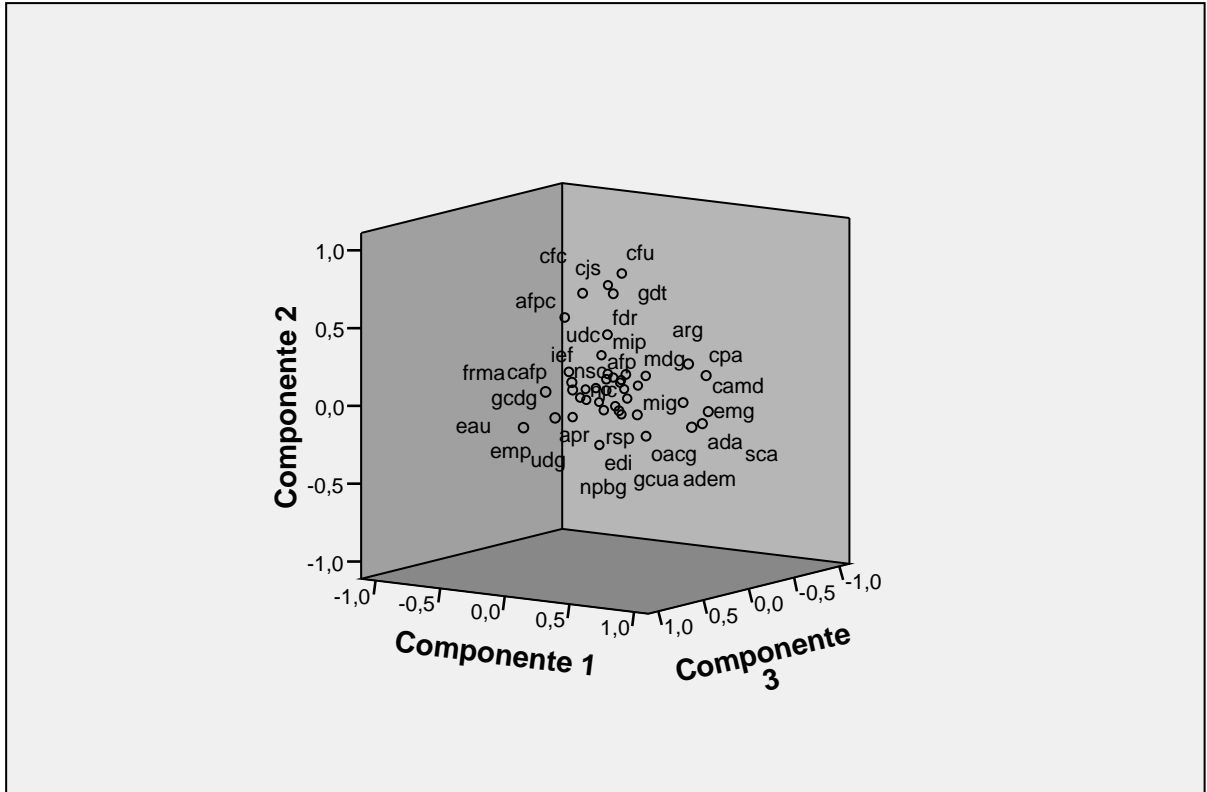
Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	,686	,261	,237	,434	,132	,129	,050	,212	,238	-,101	,100	,188	-,014	-,017	,151
2	-,163	,759	,022	-,358	-,192	,216	,243	,092	-,108	-,144	,132	,047	-,115	-,211	,087
3	-,295	,110	,731	,013	,159	-,087	-,089	,192	-,026	,412	,152	-,023	,295	,058	-,062
4	,240	-,014	,325	,014	-,659	,095	-,247	-,401	-,187	-,101	-,085	-,257	,178	,029	,141
5	-,134	-,081	,033	-,299	,043	,341	-,566	-,018	,453	-,281	,253	,268	,052	,143	,052
6	-,284	,044	-,152	,426	-,480	-,183	,149	-,104	,319	,089	,234	,398	,177	-,150	-,198
7	,031	-,116	-,114	,044	-,009	,780	,295	-,146	-,058	,412	,031	,052	,111	,222	-,125
8	-,142	,459	-,056	,278	,347	-,040	-,221	-,629	,151	,105	-,213	-,105	-,112	,126	-,065
9	-,068	,037	,104	-,093	-,091	,088	,070	,186	,281	-,071	-,863	,186	,219	-,051	-,070
10	-,032	-,065	,131	-,184	-,061	-,233	,329	-,203	,092	,086	-,024	,343	-,183	,511	,554
11	-,345	-,043	,212	,383	-,153	,186	,076	,252	,029	-,345	-,047	-,261	-,480	,356	-,117
12	-,169	,175	-,295	,307	,001	,059	-,339	,270	-,501	-,028	-,088	,223	,303	,238	,333
13	,227	,145	-,078	-,152	-,272	-,128	-,360	,198	-,063	,474	-,096	,199	-,465	,198	-,325
14	,065	,197	-,308	-,076	-,135	-,134	,033	,248	,423	,170	,083	-,560	,305	,355	,101
15	,173	,114	,042	-,147	,072	-,162	,165	-,094	-,201	-,367	,078	,164	,310	,480	-,576

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Gráfico de componentes en espacio rotado



ANEXO IX

ANÁLISIS FACTORIAL DE LOS ÁMBITOS MÁS RELEVANTES QUE CONFORMAN EL CUESTIONARIO

ANÁLISIS FACTORIAL DE LOS ÁMBITOS MÁS RELEVANTES QUE CONFORMAN EL CUESTIONARIO

Pretendemos, mediante esta prueba de análisis reduccional, encontrar grupos de variables con significado común (factores), reduciendo el número de dimensiones necesarias para explicar el máximo de información contenida en los datos. Para ello, se ha realizado un análisis factorial de los tres ámbitos del cuestionario que forman parte de los objetivos específicos de nuestra investigación y que han sido sometidos posteriormente al proceso de triangulación de resultados.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO.

La realización del análisis factorial viene precedida de un test de esfericidad de Bartlett y el cálculo del índice de KMO (Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin). La prueba KMO nos ofrece un resultado aceptable (0,656), que hace adecuado el análisis factorial, mientras que la prueba de Bartlett nos indica que es factible el análisis factorial.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,656
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	231,112
	gl	91
	Sig.	,000

De acuerdo a estos datos se ha procedido a la realización de un análisis factorial a través del método de análisis de los componentes principales (PCA), con rotación de variables, criterio normalización "Varimax" con Kaiser. Estos han sido los resultados:

Atendiendo a la tabla de comunalidades que se presenta, las variables con porcentajes más altos son:

- "Respecto a la calidad de las mismas la considera: (actividades de formación del profesorado relativas al aprovechamiento de la provincia de Ciudad Real)", 86,7%.
- "Los materiales impresos relativos a la geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:", 82,0%.
- "Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)", 81,5%
- "Material publicado en Internet", 80,4%.

Comunalidades

	Inicial	Extracción
Cursos de formación desarrollados en CEPs	1,000	,725
Cursos de formación desarrollados por la Universidad	1,000	,622
Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	1,000	,496
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	1,000	,544
Grupos de trabajo	1,000	,633
Foros de discusión en la red	1,000	,601
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)	1,000	,815
Material publicado en Internet	1,000	,804
Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,000	,775
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	1,000	,867
Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,000	,820
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	1,000	,352
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	1,000	,664
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	1,000	,761

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

A continuación, se presenta la tabla de varianza que permite conocer la varianza entre las 14 variables, en este caso, de las que se derivan 5 factores que explican el 67,70% de la varianza total, porcentaje aceptable teniendo en cuenta el conjunto de variables seleccionadas.

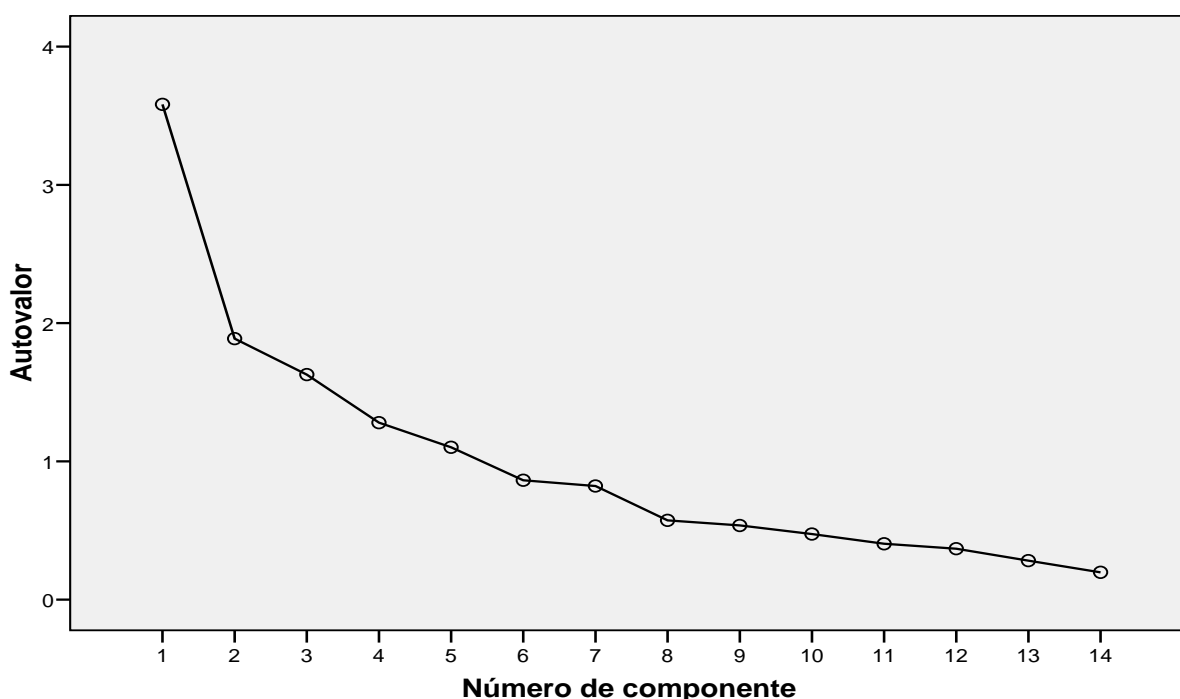
Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,582	25,587	25,587	3,582	25,587	25,587	2,855	20,390	20,390
2	1,888	13,482	39,069	1,888	13,482	39,069	2,021	14,435	34,824
3	1,628	11,627	50,696	1,628	11,627	50,696	1,887	13,477	48,301
4	1,280	9,142	59,838	1,280	9,142	59,838	1,453	10,379	58,681
5	1,102	7,870	67,708	1,102	7,870	67,708	1,264	9,027	67,708
6	,863	6,167	73,874						
7	,822	5,870	79,744						
8	,573	4,096	83,840						
9	,536	3,832	87,672						
10	,474	3,387	91,059						
11	,404	2,885	93,944						
12	,369	2,632	96,576						
13	,282	2,015	98,591						
14	,197	1,409	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La prueba de sedimentación de Cattell refleja gráficamente la magnitud de los autovalores, que han permitido conocer el número óptimo de factores que han de estar presentes, en nuestro caso, todos aquellos que sean superiores al valor 1 (cinco factores).

Gráfico de sedimentación



A partir de la matriz de componentes rodados definiremos las componentes. A continuación se muestra dicha tabla en la que se indican los resultados con la aportación de cada variable a cada uno de los cinco factores o componentes. Se han seleccionado aquellas variables que aportan más de 0,4 a dicho factor (+/- 0,4).

El método de extracción seguido ha sido el de *componentes principales* y el método de rotación de variables ha sido el de "Varimax", normalizado con Kaiser.

Matriz de componentes(a)

	Componente				
	1	2	3	4	5
Cursos de formación desarrollados en CEPs	,737	,088	-,395	,105	,079
Cursos de formación desarrollados por la Universidad	,696	-,163	-,244	-,015	-,227
Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	,461	,084	-,502	-,084	-,133
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	,591	-,261	-,226	,081	-,263
Grupos de trabajo	,733	,108	-,117	,225	-,140
Foros de discusión en la red	,727	,112	,134	-,049	,200
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)	,439	-,671	,406	-,008	,083
Material publicado en Internet	,302	-,609	,541	-,199	-,098
Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,165	,148	,173	,690	,469
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	,387	-,020	-,126	-,310	,778
Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,250	,519	,476	,463	-,216
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	,426	-,088	,397	,047	-,052
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,365	,547	,362	-,310	-,068
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	,301	,577	,243	-,527	-,037

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
a 5 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados(a)

	Componente				
	1	2	3	4	5
Cursos de formación desarrollados en CEPs	,786	-,043	,080	,169	,265
Cursos de formación desarrollados por la Universidad	,750	,228	,048	-,069	,013
Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro	,652	-,188	,052	-,149	,098
Congresos, jornadas, symposium, encuentros	,680	,256	-,089	-,050	-,070
Grupos de trabajo	,710	,120	,179	,284	-,026
Foros de discusión en la red	,454	,286	,378	,259	,320
Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...)	,144	,866	-,148	,042	,148
Material publicado en Internet	-,012	,885	,016	-,141	-,010
Las actividades de formación del profesorado relativas a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	-,005	-,007	-,143	,850	,181
Respecto a la calidad de las mismas la considera:	,135	,071	,124	,052	,909
Los materiales impresos relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,050	,032	,450	,659	-,423
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	,160	,475	,234	,210	-,038
Los materiales publicados en Internet relativos a la Geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:	,071	,047	,806	,084	,012
Respecto a la calidad de los mismos la considera:	,046	-,056	,853	-,121	,118

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

De los resultados se pueden interpretar los siguientes factores y las variables que los integran:

FACTOR 1. CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CURSOS Y OTRAS ACCIONES FORMATIVAS.

Cursos de formación desarrollados en CEPs.

Cursos de formación desarrollados por la universidad.

Acciones formativas organizadas y desarrolladas por el propio centro.

Congresos, jornadas, symposium, encuentros.

Grupos de trabajo.

Foros de discusión en la red.

FACTOR 2. CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE LOS MATERIALES IMPRESOS Y MATERIALES PROCEDENTES DE INTERNET.

Material impreso (libros, revistas, guías de espacios naturales...).

La calidad de los materiales impresos se considera:

Material publicado en Internet.

FACTOR 3. ANÁLISIS DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS PROCEDENTES DE INTERNET.

Los materiales publicados en Internet relativos a la geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

Respecto a la calidad de los mismos la considera:

FACTOR 4. ABUNDANCIA DE RECURSOS DE FORMACIÓN.

Las actividades de formación del profesorado relativas a la geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

Los materiales impresos relativos a la geología de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico son:

FACTOR 5. CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO.

La calidad de las actividades de formación del profesorado se considera:

Matriz de transformación de las componentes

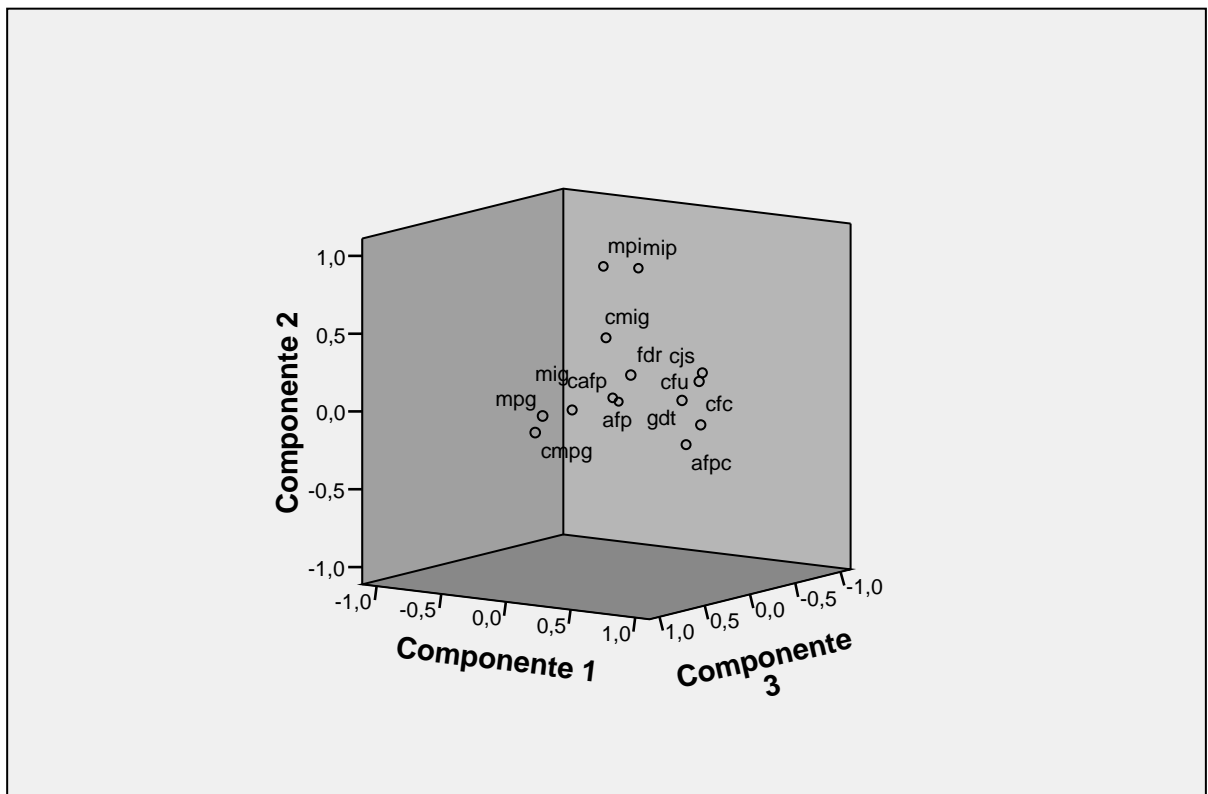
Componente	1	2	3	4	5
1	,806	,383	,334	,212	,219
2	-,034	-,654	,689	,301	-,077
3	-,516	,645	,426	,318	-,189
4	,117	-,091	-,469	,804	-,333
5	-,265	-,048	-,107	,341	,894

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

En el siguiente gráfico se representan los tres primeros componentes y las variables que las integran:

Gráfico de componentes en espacio rotado



FORMACIÓN DEL ALUMNADO.

La realización del análisis factorial viene precedida de un test de esfericidad de Bartlett y el cálculo del índice de KMO (Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin). La prueba KMO nos ofrece un resultado bajo, pero aceptable (por encima del umbral de lo aceptable: 0,5), siendo adecuado el análisis factorial; mientras que la prueba de Bartlett nos indica que es factible el análisis factorial.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,542
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	140,121
	gl	45
	Sig.	,000

De acuerdo a estos datos se ha procedido a la realización de un análisis factorial a través del método de análisis de los componentes principales (PCA), con rotación de variables, criterio normalización "Varimax" con Kaiser. Estos han sido los resultados:

Atendiendo a la tabla de comunalidades que se presenta, la variable con mayor porcentaje es "La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas", con el 85,4%.

Comunalidades

	Inicial	Extracción
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	1,000	,723
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	1,000	,471
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	1,000	,509
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	1,000	,803
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	1,000	,854
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	1,000	,754
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la geología y geografía física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	1,000	,716
Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	1,000	,784

Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	1,000	,581
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	1,000	,487

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

A continuación se presenta la tabla de varianza que permite conocer la varianza entre las 10 variables, en este caso, de las que se derivan 4 factores que explican el 66,80% de la varianza total, porcentaje aceptable teniendo en cuenta el conjunto de variables seleccionadas.

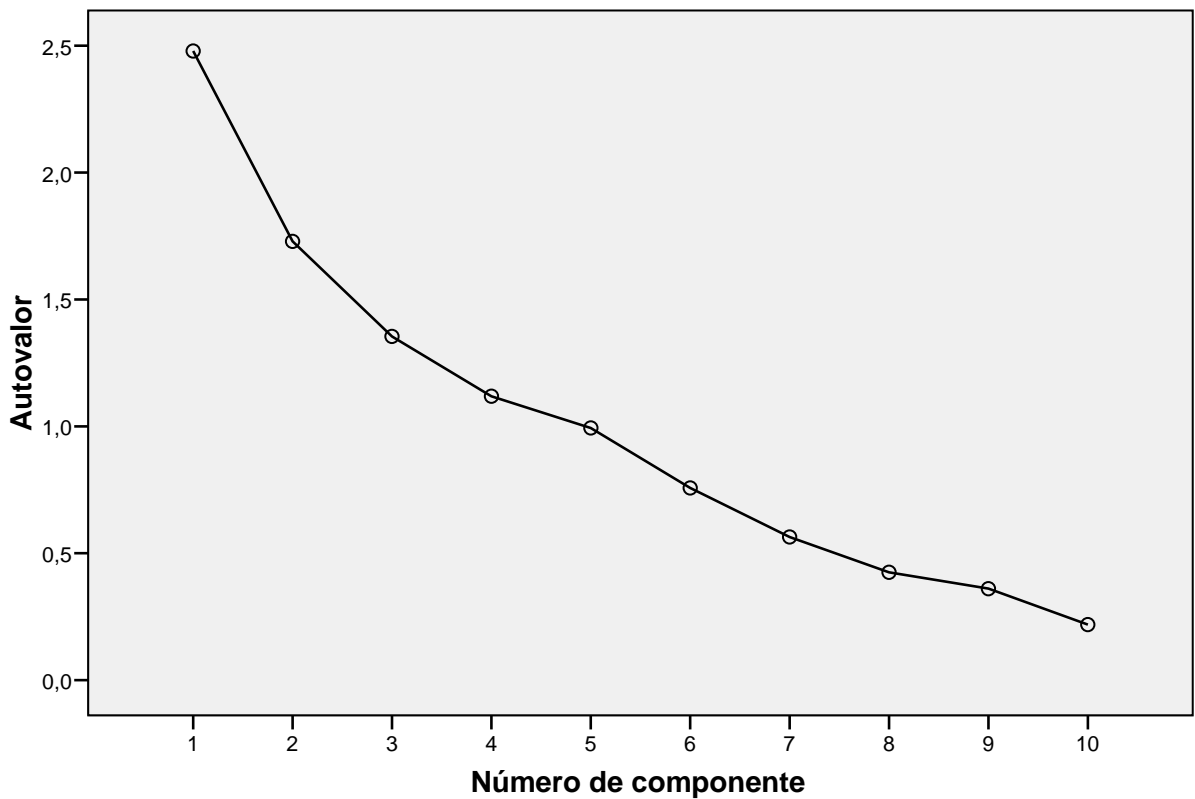
Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,479	24,789	24,789	2,479	24,789	24,789	2,347	23,472	23,472
2	1,729	17,289	42,078	1,729	17,289	42,078	1,701	17,010	40,482
3	1,354	13,542	55,620	1,354	13,542	55,620	1,407	14,071	54,553
4	1,119	11,186	66,806	1,119	11,186	66,806	1,225	12,253	66,806
5	,994	9,936	76,743						
6	,757	7,574	84,317						
7	,564	5,641	89,958						
8	,425	4,248	94,206						
9	,361	3,605	97,811						
10	,219	2,189	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La prueba de sedimentación de Cattell refleja gráficamente la magnitud de los autovalores que han permitido conocer el número óptimo de factores que han de estar presentes, en nuestro caso, todos aquellos que sean superiores al valor 1 (cuatro factores).

Gráfico de sedimentación



A partir de la matriz de componentes rodados definiremos las componentes. A continuación se muestra dicha tabla en la que se indican los resultados con la aportación de cada variable a cada uno de los cinco factores o componentes. Se han seleccionado aquellas variables que aportan más de 0,4 a dicho factor (+/- 0,4).

El método de extracción seguido ha sido el de *componentes principales* y el método de rotación de variables ha sido el de “Varimax”, normalizado con Kaiser.

Matriz de componentes(a)

	Componente			
	1	2	3	4
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	,303	-,566	,457	,320
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	,419	-,259	,335	-,341
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	,053	-,019	,691	-,167
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	,303	,189	-,146	,809
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	,040	,897	,073	-,205
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	,267	,678	,458	,117

Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la geología y geografía física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	,833	-,003	-,096	,113
Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	,876	,123	-,019	-,018
Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	,452	,002	-,550	-,273
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	,615	-,162	-,084	-,273

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
a 4 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados(a)

	Componente			
	1	2	3	4
El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio	,172	-,456	,637	,283
El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato	,448	-,081	,439	-,268
El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente	-,027	,172	,667	-,184
Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados	,086	,053	-,101	,885
La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas	,001	,910	-,148	-,066
Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuadas	,084	,761	,323	,251
Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la geología y geografía física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global	,776	,032	,053	,332

Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato	,826	,195	,098	,232
Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico	,594	-,045	-,461	-,112
El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social	,682	-,079	,050	-,116

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

De los resultados se pueden interpretar los siguientes factores y las variables que los integran:

FACTOR 1. FORMACIÓN DEL ALUMNADO. ACTUACIONES REALIZADAS EN EL CENTRO EDUCATIVO ENCAMINADAS A TAL FIN.

El alumno muestra interés por el conocimiento de su entorno físico inmediato.

Se contempla en las unidades didácticas el estudio de la geología y geografía física provincial como instrumento para analizar procesos geológicos que ocurren a escala global.

Las explicaciones de aula se ejemplifican con contenidos cercanos al alumno y pertenecientes a su entorno físico inmediato.

Se contempla en el desarrollo de las unidades didácticas la realización de actividades prácticas utilizando como recurso el entorno geológico.

El profesorado fomenta actitudes respetuosas con el medioambiente en el alumnado, tomando como referencia su entorno geográfico y social.

FACTOR 2. VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES INSTITUCIONALES EN ESTE ÁMBITO DE FORMACIÓN.

La oferta de rutas subvencionadas parcialmente por las instituciones públicas con contenidos referentes a la geología provincial son suficientes y adecuadas.

Los programas y actuaciones realizadas por instituciones públicas o privadas para la divulgación del patrimonio geológico provincial a los alumnos son suficientes y adecuados.

FACTOR 3. CONOCIMIENTO DE LA DISCIPLINA Y CONCIENCIACIÓN DE SU RELEVANCIA COMO INSTRUMENTO PARA REALIZAR ACTUACIONES RESPETUOSAS CON EL MEDIOAMBIENTE.

El grado de conocimiento de la disciplina por parte del alumno es satisfactorio.

El alumno tiene conciencia de la importancia del conocimiento del medio físico y patrimonio geológico como instrumento para realizar actuaciones respetuosas con el medioambiente.

FACTOR 4. ADECUACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS DESTINADOS AL ALUMNADO

Los materiales didácticos de los que dispone el alumno relativos al conocimiento de la geología provincial son suficientes y adecuados.

Matriz de transformación de las componentes

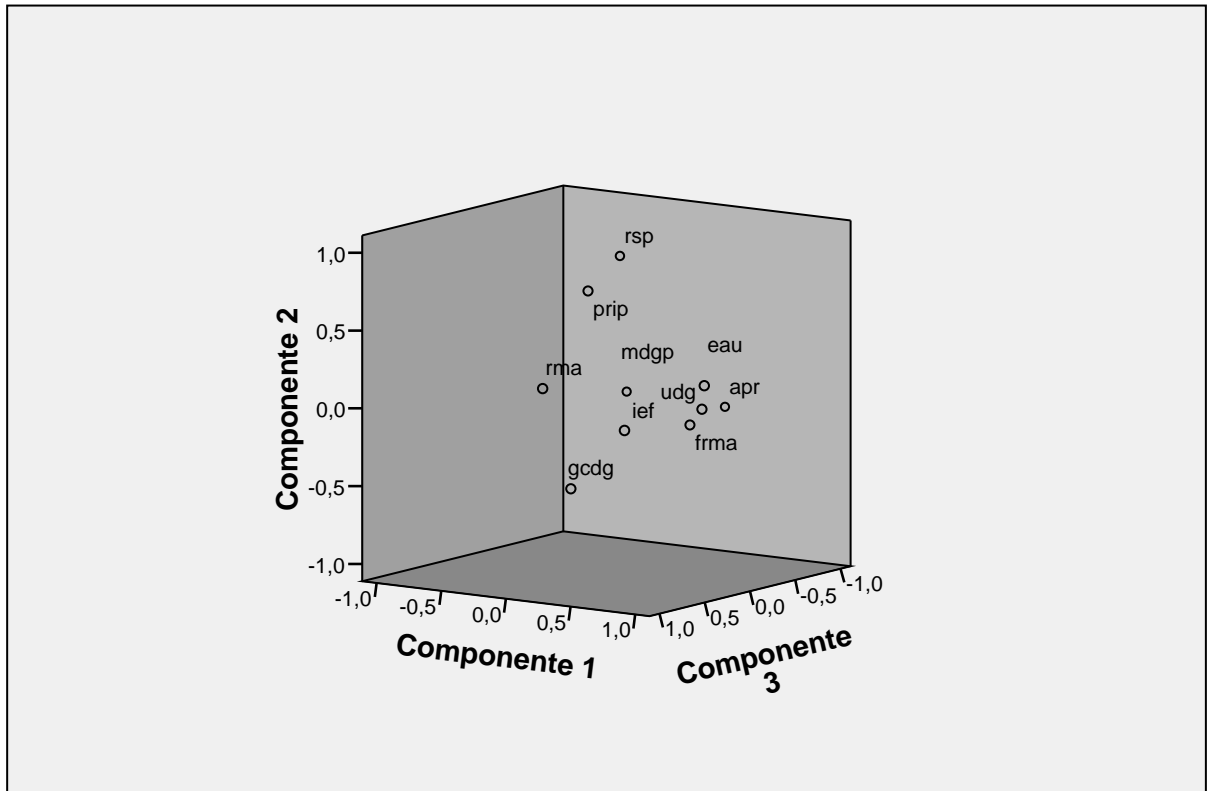
Componente	1	2	3	4
1	,946	,089	,167	,264
2	-,086	,957	-,241	,137
3	-,176	,233	,955	-,053
4	-,259	-,149	,041	,953

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

En el siguiente gráfico se representan los tres primeros componentes y las variables que las integran:

Gráfico de componentes en espacio rotado



VALORACIÓN DE LA LABOR DIDÁCTICA EN EL ÁMBITO DE LA GEOLOGÍA PROVINCIAL DESARROLLADA POR MUSEOS Y CENTROS DE INTERPRETACIÓN.

La realización del análisis factorial viene precedida de un test de esfericidad de Bartlett y el cálculo del índice de KMO (Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin). Los resultados obtenidos, con un índice KMO de 0,815, establecen un alto grado de adecuación muestral, mientras que la prueba de esfericidad de Bartlett muestra un alto nivel de significación estadística, lo que hace el análisis factorial adecuado y concluyente.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,815
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	301,956
	gl	78
	Sig.	,000

De acuerdo a estos datos se ha procedido a la realización de un análisis factorial a través del método de análisis de los componentes principales (PCA), con rotación de variables, criterio normalización "Varimax" con Kaiser. Estos han sido los resultados:

Atendiendo a la tabla de comunalidades que se presenta, la variable con mayor porcentaje es “Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos”, con el 80,2%.

Comunalidades

	Inicial	Extracción
Estado de las instalaciones	1,000	,661
Oferta de actividades con contenidos geológicos	1,000	,486
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno	1,000	,612
Selección de contenidos para la realización de actividades	1,000	,710
Carácter práctico de las actividades desarrolladas	1,000	,748
Calidad y adecuación del material didáctico	1,000	,692
Adecuación de rutas geológicas	1,000	,632
Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	1,000	,715
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	1,000	,680
La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	1,000	,729
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	1,000	,742

La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	1,000	,573
Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	1,000	,802

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

A continuación se presenta la tabla de varianza que permite conocer la varianza entre las 13 variables, en este caso, de las que se derivan 4 factores que explican el 67,55 % de la varianza total, porcentaje aceptable teniendo en cuenta el conjunto de variables seleccionadas.

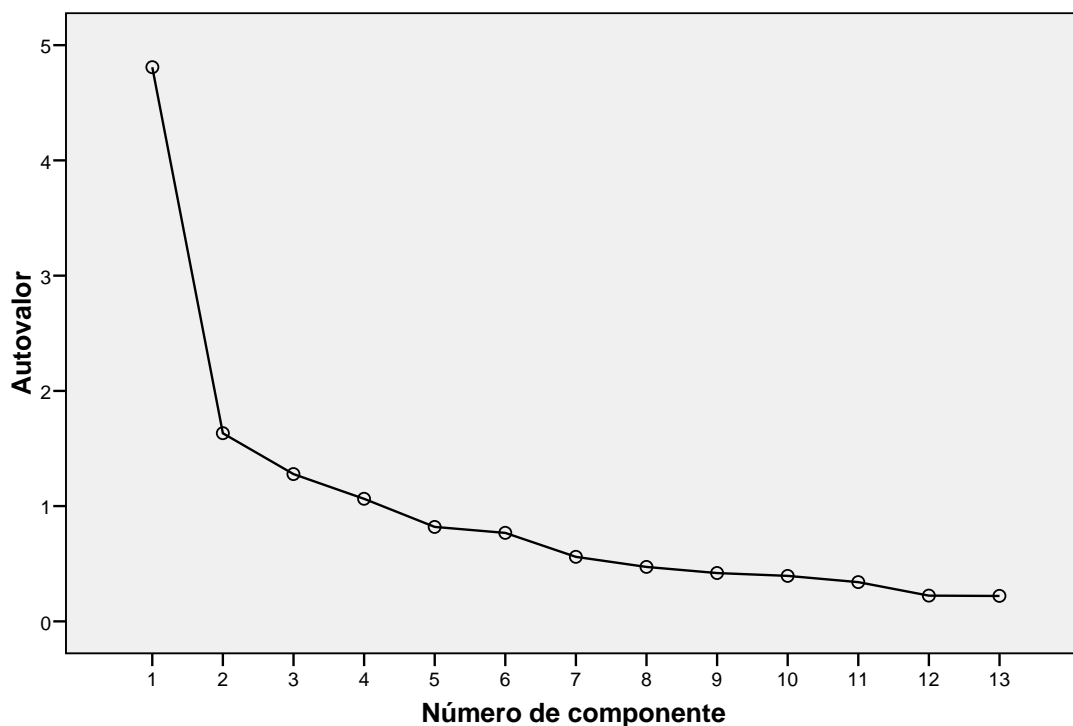
Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,808	36,987	36,987	4,808	36,987	36,987	3,608	27,754	27,754
2	1,633	12,559	49,546	1,633	12,559	49,546	2,758	21,219	48,972
3	1,278	9,829	59,375	1,278	9,829	59,375	1,335	10,271	59,244
4	1,064	8,182	67,557	1,064	8,182	67,557	1,081	8,314	67,557
5	,819	6,303	73,861						
6	,768	5,906	79,767						
7	,560	4,305	84,072						
8	,472	3,632	87,704						
9	,419	3,225	90,929						
10	,395	3,035	93,964						
11	,341	2,620	96,584						
12	,223	1,717	98,301						
13	,221	1,699	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La prueba de sedimentación de Cattell refleja gráficamente la magnitud de los autovalores, que han permitido conocer el número óptimo de factores que han de estar presentes, en nuestro caso, todos aquellos que sean superiores al valor 1 (cuatro factores).

Gráfico de sedimentación



A partir de la matriz de componentes rodados definiremos las componentes. A continuación se muestra dicha tabla en la que se indican los resultados con la aportación de cada variable a cada uno de los cinco factores o componentes. Se han seleccionado aquellas variables que aportan más de 0,4 a dicho factor (+/- 0,4).

El método de extracción seguido ha sido el de *componentes principales* y el método de rotación de variables ha sido el de "Varimax", normalizado con Kaiser.

Matriz de componentes(a)

	Componente			
	1	2	3	4
Estado de las instalaciones	,041	,114	,764	,251
Oferta de actividades con contenidos geológicos	,598	,332	,060	,122
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno	,686	-,335	,082	-,149
Selección de contenidos para la realización de actividades	,685	-,424	,143	-,202
Carácter práctico de las actividades desarrolladas	,751	-,331	-,249	,113
Calidad y adecuación del material didáctico	,721	-,021	-,325	,260
Adecuación de rutas geológicas	,732	-,305	-,051	-,022
Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	,756	-,312	,204	,074
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	,438	,201	,611	-,272
La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	,735	,431	-,050	,002
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	,576	,640	-,033	-,022
La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	,498	,510	-,233	,098
Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	-,084	-,147	,146	,867

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
a 4 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados(a)

	Componente			
	1	2	3	4
Estado de las instalaciones	-,043	-,004	,761	,283
Oferta de actividades con contenidos geológicos	,263	,618	,179	,056
Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno	,755	,121	,109	-,123
Selección de contenidos para la realización de actividades	,812	,033	,155	-,159
Carácter práctico de las actividades desarrolladas	,787	,265	-,217	,111
Calidad y adecuación del material didáctico	,565	,518	-,247	,209
Adecuación de rutas geológicas	,765	,216	-,016	-,013
Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías	,785	,188	,232	,099
Exposición de muestras geológicas o paleontológicas	,243	,258	,693	-,272
La Geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales	,315	,781	,109	-,089
Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico	,063	,837	,143	-,133
La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora	,073	,748	-,088	-,007
Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos	-,021	-,068	,074	,890

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

El análisis de estos resultados permite interpretar los siguientes factores y las variables que los integran:

FACTOR 1: ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES Y EXPOSICIONES DE MUESTRAS GEOLÓGICAS.

Estado de las instalaciones.

Exposición de muestras geológicas o paleontológicas.

FACTOR 2: ANÁLISIS DE LA LABOR DIDÁCTICA DESARROLLADA: ACTIVIDADES Y MATERIAL DIDÁCTICO.

Adecuación de las actividades ofertadas al nivel curricular del alumno.

Selección de contenidos para la realización de actividades.

Carácter práctico de las actividades desarrolladas.

Calidad y adecuación del material didáctico.

Adecuación de rutas geológicas.

Adecuación didáctica de las explicaciones realizadas por los monitores o guías.

FACTOR 3: UTILIZACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL COMO RECURSO DIDÁCTICO.

La geología de la provincia de Ciudad Real se utiliza amplia y adecuadamente como recurso educativo en los museos y centros de interpretación provinciales.

Oferta de actividades con contenidos geológicos.

Se aprovecha convenientemente el patrimonio geológico de la provincia de Ciudad Real como recurso didáctico.

La divulgación de los contenidos geológicos en museos y centros de interpretación tiene la misma relevancia que otros contenidos como los relativos a fauna y flora.

FACTOR 4: NECESIDAD DE CREAR NUEVOS CENTROS DE INTERPRETACIÓN.

Es necesario crear nuevos centros de interpretación en comarcas con un amplio patrimonio geológico y geográfico carentes de ellos.

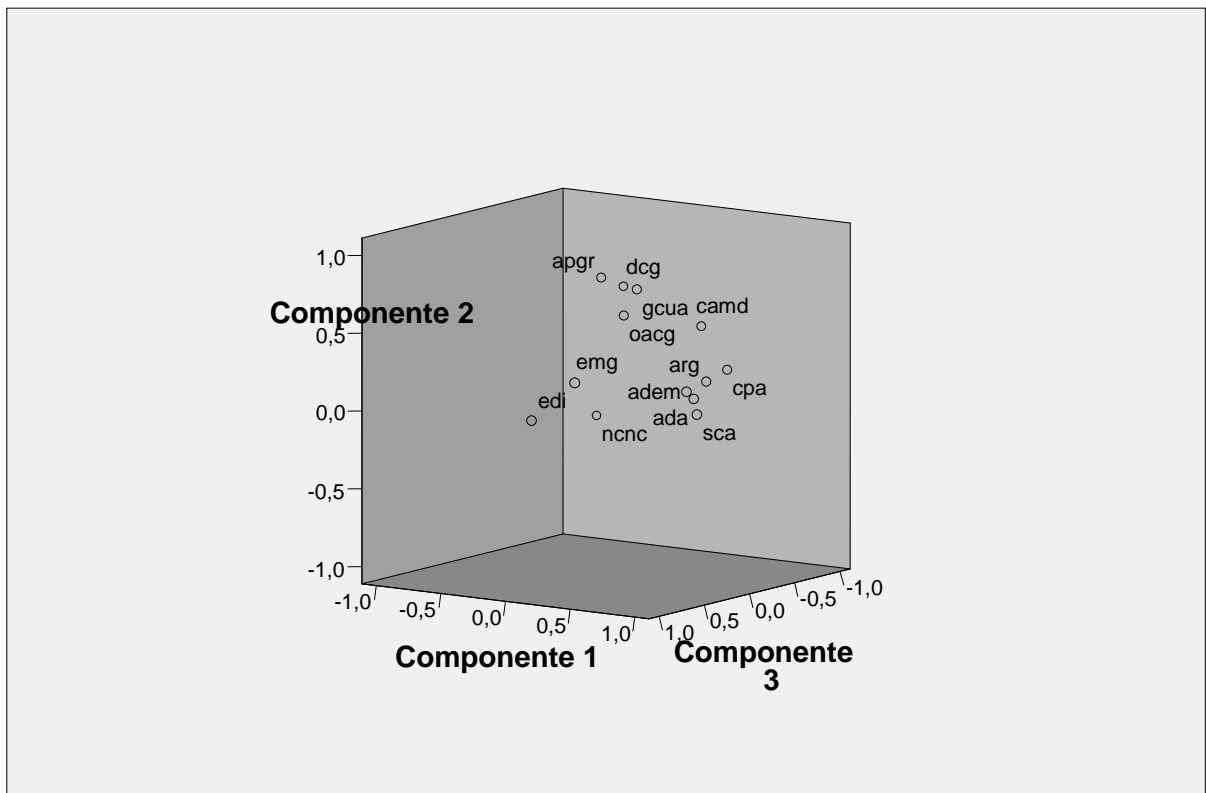
Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4
1	,789	,602	,116	-,039
2	-,612	,761	,169	-,135
3	,010	-,197	,978	,067
4	-,053	,142	-,039	,988

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

En el siguiente gráfico se representan los tres primeros componentes y las variables que las integran.

Gráfico de componentes en espacio rotado



ANEXO X

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

<i>Figura 1. ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.</i>	pág. 18
<i>Figura 2. CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL.</i>	pág. 24
<i>Figura 3. COMARCAS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL</i>	pág. 25
<i>Figura 4. MAPA GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL.</i>	pág. 26
<i>Figura 5. COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DEL ORDOVÍCICO PROPUESTA POR HAMMAN.</i>	pág. 127
<i>Figura 6. PROCEDIMIENTOS Y FASES DEL MÉTODO CIENTÍFICO.</i>	pág. 255
<i>Figura 7. DIAGRAMA DE FLUJO DEL CUESTIONARIO.</i>	pág. 269
<i>Figura 8. PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN EL ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS.</i>	pág. 295

TABLAS

Tabla 1. Descripción de los tipos de mineralizaciones asociados a los focos hidrotermales. pág. 78

Tabla 2. Principales afloramientos volcánicos de la región volcánica del Campo de Calatrava. pág. 79

Tabla 3. Principales formas lagunares de la provincia de Ciudad Real. pág. 103

Tabla 4. Principales estratos y fósiles del Ordovícico Superior. pág. 128

Tabla 5. Principales enfoques paradigmáticos en investigación educativa. pág. 252

Tabla 6. Características metodológicas de los enfoques paradigmáticos en investigación. pág. 254

Tabla 7. Tipos de investigación. pág. 257

Tabla 8. Distribución de la población en función de la naturaleza jurídica de los centros. pág. 259

Tabla 9. Ventajas y limitaciones de las entrevistas. pág. 275

Tabla 10. Características de los informantes entrevistados. pág. 286

Tabla 11. Integrantes del grupo de discusión I. pág. 291

Tabla 12. Integrantes del grupo de discusión II. pág. 292