

# PROYECTOS DE FIN DE GRADO ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Profesores

Manuel Díaz, Federico Torcal, Inmaculada Expósito

Asignaturas relacionadas

Geología (1º), Riesgos Naturales (3º), Técnicas de campo en Medio Físico (Op. 4º), Geomorfología (Op. 4º)

Líneas de trabajo de los TFG

- ✓ Riesgos naturales: Macrozonificación, microzonificación, análisis de fenómenos naturales
- ✓ Posibles efectos de resonancia en la peligrosidad sísmica de la campiña sevillana
- ✓ Análisis y gestión del patrimonio geológico
- ✓ Diseño de guías on-line de geo-turismo para la divulgación del Patrimonio Natural
- ✓ Análisis neotectónico de cuencas hidrográficas

\* En las páginas siguientes se muestran ejemplos de TFGs realizados en el área con temática similar a la propuesta

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

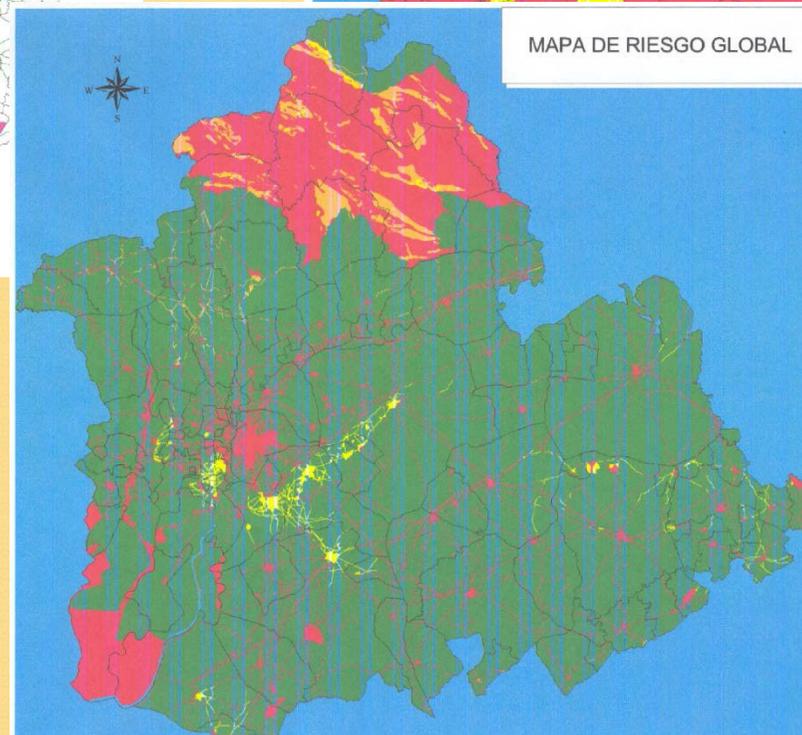
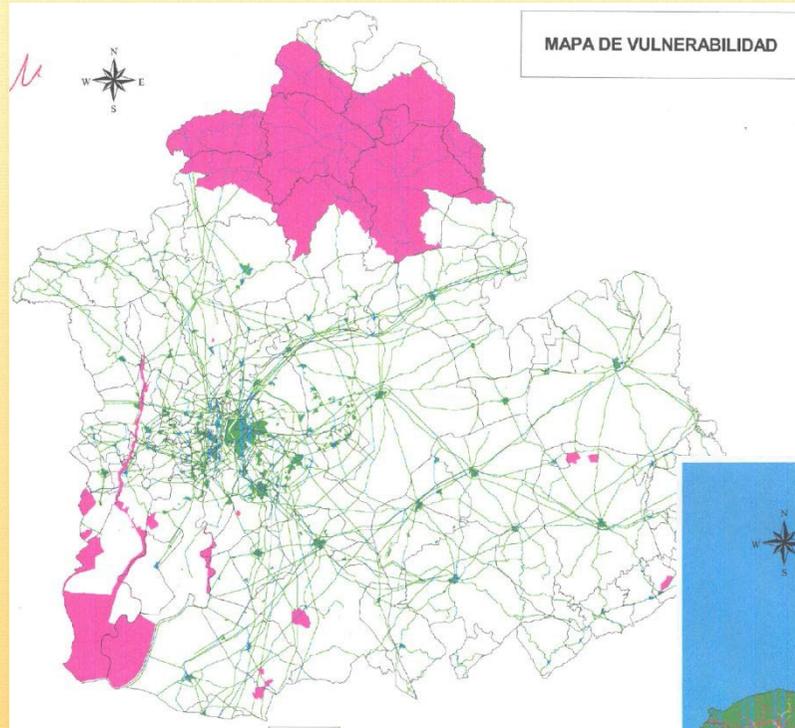
Riesgos naturales: Macrozonificación, microzonificación, análisis de fenómenos naturales  
Federico Torcal ([ftormed@upo.es](mailto:ftormed@upo.es)) – 1 TFG

## Objetivos, tareas y competencias

- ✓ Realizar una cartografía detallada (peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo) de los principales riesgos naturales que puedan afectar al área de estudio o de alguno de los fenómenos que pueda ser más relevante para el área a estudiar
- ✓ En función de los resultados cartográficos, se propondrán las medidas de prevención, mitigación y/o actuación que se prevean más adecuadas para paliar los posibles daños que pudieran producirse por la actuación del/los/fenómeno/s
- ✓ Puede incluir estimaciones de tiempo de retorno de los fenómenos analizados
- ✓ Tanto el área de estudio como el tipo de análisis será a elección del estudiante de entre una propuesta amplia por el profesor
- ✓ Está relacionado con las competencias del grado que abordan estudios cartográficos, de ordenación del territorio y de gestión de los riesgos naturales

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Riesgos naturales: Macrozonificación, microzonificación, análisis de fenómenos naturales  
Federico Torcal ([ftormed@upo.es](mailto:ftormed@upo.es)) – 1 TFG



“Análisis de riesgos geológicos en la provincia de Sevilla mediante SIG ArcView”  
(M.J. Ramírez Rodas, 2005-2006)

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Posibles efectos de resonancia en la peligrosidad sísmica de la campiña sevillana

Manuel Díaz ([mdiaazp@upo.es](mailto:mdiaazp@upo.es)) – 1 ó 2 TFGs

## Objetivos, tareas y competencias

- ✓ Generar una curva de calibración empírica que permita hacer estimaciones del espesor de relleno sedimentario en función de la frecuencia fundamental del terreno. Para alcanzar este objetivo, el estudiante usará datos propios adquiridos mediante medidas de ruido sísmico con un sismógrafo de alta sensibilidad, en localizaciones coincidentes con sondeos mecánicos de testigo continuo (trabajo de campo). Estos datos serán tratados con software específico (Geopsy) para calcular la frecuencia fundamental del terreno
- ✓ Usar dicha curva de calibración para hacer estimaciones de espesor de relleno sedimentario en una zona de la campiña sevillana a elección del estudiante
- ✓ Establecer valores de frecuencia fundamental del terreno en el área de estudio para hacer estimaciones sobre posibles efectos de resonancia sísmica
- ✓ Construir un mapa de peligrosidad sísmica de la zona elegida con base en estos resultados
- ✓ Proponer posibles medidas de prevención, mitigación y/o gestión que se consideren adecuadas en función de los resultados obtenidos
- ✓ Está relacionado con las competencias del grado que abordan estudios cartográficos, de ordenación del territorio y de gestión de los riesgos naturales
- ✓ Posibilidades de publicación en Geogaceta (revista nacional indexada en Scopus)

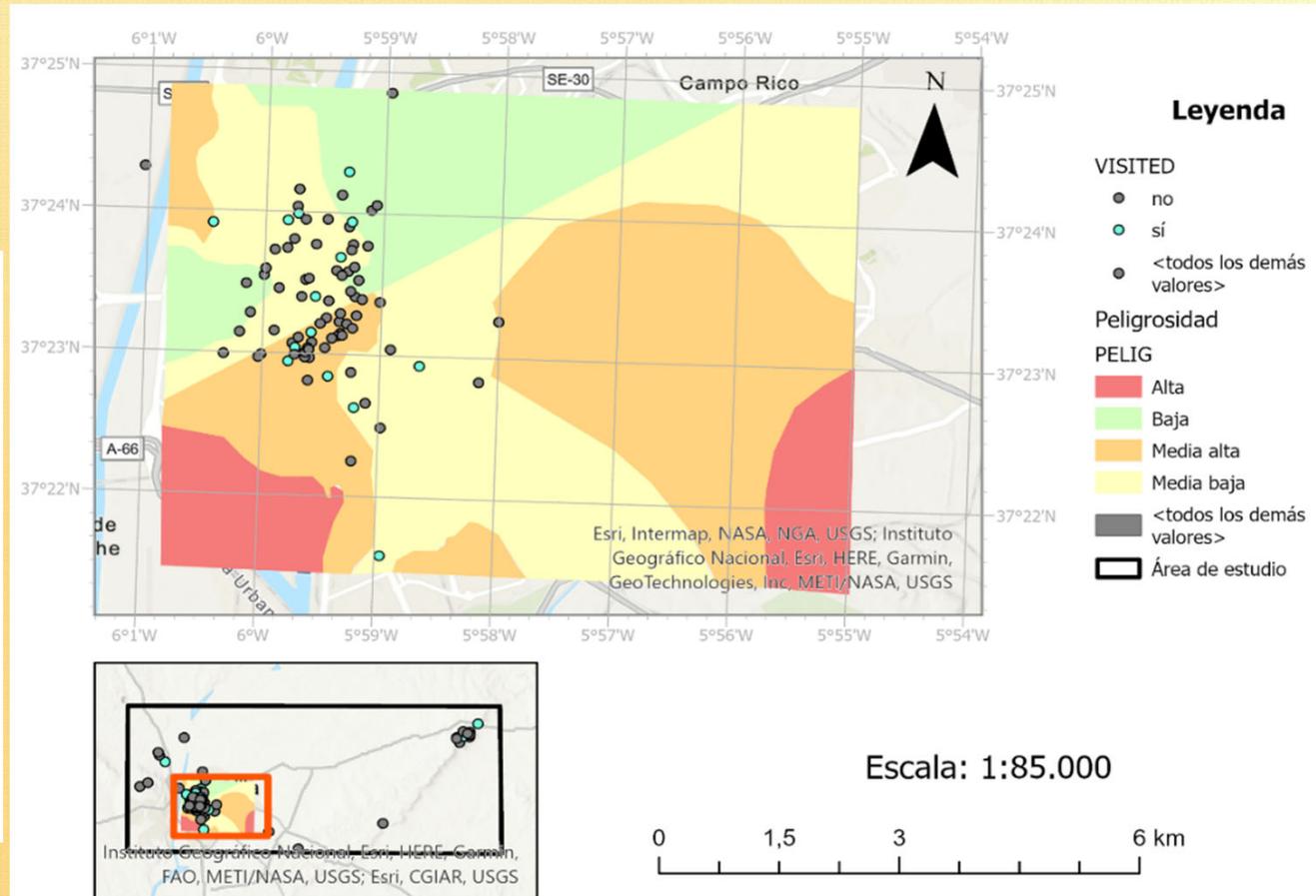
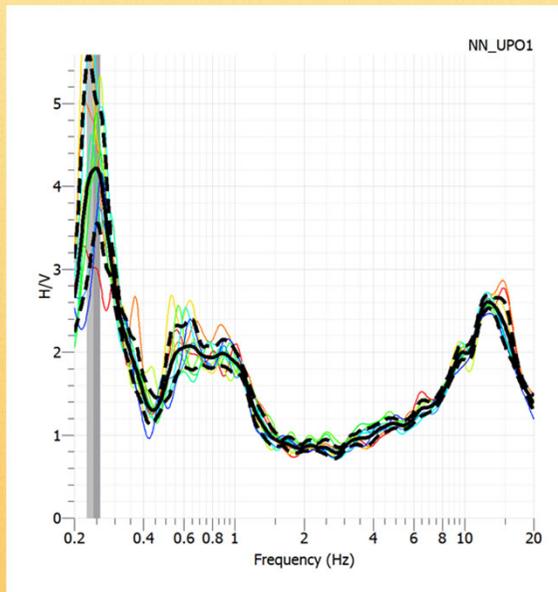
# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Posibles efectos de resonancia en la peligrosidad sísmica de la campiña sevillana

Manuel Díaz ([mdiaazp@upo.es](mailto:mdiaazp@upo.es)) – 1 ó 2 TFGs

“Análisis del riesgo sísmico en bienes inmuebles culturalmente relevantes en el área metropolitana de Sevilla”

(L. Romero Areales, 2021-2022)



# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

## Análisis y gestión del patrimonio geológico

Manuel Díaz ([mdiaazp@upo.es](mailto:mdiaazp@upo.es)) – 1 ó 2 TFGs

### Objetivos, tareas y competencias

- ✓ Trabajo de campo (1 o 2 salidas) en un determinado paraje natural, a elegir por el estudiante de un listado ofertado por el profesor, para Describir y analizar sus características geológicas más relevantes
- ✓ Evaluación de áreas con interés científico, didáctico y/o turístico mediante las herramientas propuestas por organismos internacionales (IUGS, UNESCO) y/o nacionales (IGME) para determinar su relevancia como parte del patrimonio natural
- ✓ Propuestas de gestión y/o divulgación de acuerdo con la Ley de Espacios Naturales: itinerarios, aulas de naturaleza, *Wikiloc*, etc.
- ✓ Estudio de marcado carácter ambiental relacionado con la gestión y protección del medio natural, así como con competencias relacionadas con la educación ambiental, el ordenamiento del territorio y las relaciones de este con la población del entorno
- ✓ Posibilidades de publicación en *Geogaceta* (revista nacional indexada en Scopus)

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

## Análisis y gestión del patrimonio geológico

Manuel Díaz ([mdiaazp@upo.es](mailto:mdiaazp@upo.es)) – 1 ó 2 TFGs

“Guía Geológica del Caminito del Rey (Málaga)”  
Ramírez Prior (2016-2017)



GEOGACETA, 63, 2018

### Caracterización geológica del cinturón de pliegues y cabalgamientos bético en el transecto del “Caminito del Rey” (Málaga). Bases para la interpretación de su patrimonio geológico

*Geological characterization of the betic fold-and-thrust belt along the “Caminito del Rey” transect (Málaga). Basis for the interpretation of its geological heritage*

Álvaro Ramírez Prior, Manuel Díaz Azpiroz y Juan Carlos Balanyá Roure

Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide, cta. Utrera km 1, 41013 Sevilla.  
[alvaro\\_ramirez\\_prior@hotmail.com](mailto:alvaro_ramirez_prior@hotmail.com), [mdiaazp@upo.es](mailto:mdiaazp@upo.es), [jbalroy@upo.es](mailto:jbalroy@upo.es)

#### ABSTRACT

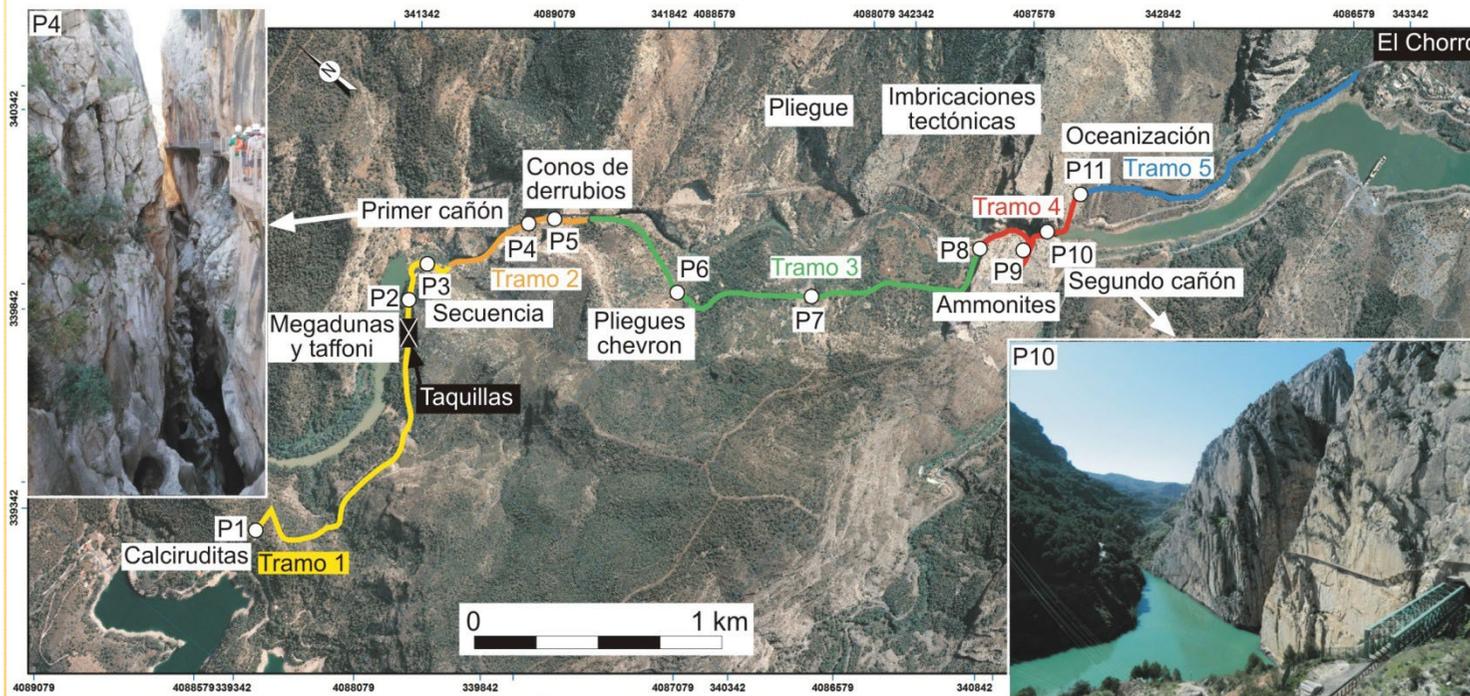
*The “Caminito del Rey” is nowadays one of the main nature touristic attractions of Andalucía. One of its most remarkable features is the relief,*

#### RESUMEN

*El “Caminito del Rey” es actualmente uno de los mayores atractivos de turismo de naturaleza de Andalucía. Uno de sus valores más destacados es el relieve, que resulta de la evolución geológica regional. Pese a ello, la información geológica existente es escasa y está desfasada. Geológicamente esta ruta se localiza en el cinturón de pliegues y cabalgamientos del Subbético interno (Cordilleras Béticas). En este trabajo se presenta información detallada acerca de distintos aspectos geológicos (estratigráficos, estructurales y geomorfológicos) que pueden observarse durante el recorrido. Entre estos destacan la secuencia pre-orogénica subbética y depósitos tafiogénicos; la estructura imbricada cacacénica de las Sierras del Valle de Abadajás y de Huma, y los desfiladeros de Castañeros y Los Castaños. La integración e interpretación de dichas observaciones, con ayuda de un espejista, permitirá al visitante entender algunos aspectos clave de la evolución geológica de esta zona del Subbético desde el Terciario superior hasta la actualidad y, sobre todo, de los procesos que han generado un paisaje tan espectacular.*

**Palabras clave:** Geoturismo, secuencia pre-orogénica, transpresión, incisión fluvial, Subbético...

Recipción: 14 de julio de 2017  
Revisión: 9 de octubre 2017  
Aceptación: 23 de octubre 2017



idos desfiladeros, consara dar servicio a las on de la presa “Salto bre de la ruta procede zo Alfonso XIII en 1921 '016). La falta de manlas pasarelas se encondo de conservación convertido en una ruta ilgrosa. Este hecho, ideales para la esca- rta fama que adquirió a Recientemente, la acias administraciones ha

permitido la recuperación de esta obra, culminada en febrero de 2014. Desde marzo de 2015, el “Caminito del Rey” está abierto al público, constituyendo una de las actividades principales de turismo de naturaleza de Andalucía. Pese a que uno de sus valores más destacados es la geología, la información sobre este aspecto es escasa y/o está desfasada. El objetivo de este trabajo es contextualizar geológicamente el paraje del “Caminito del Rey”, actualizando la información geológica disponible. Esto podrá servir de base para que los agentes turísticos hagan

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Diseño de guías on-line de geo-turismo para la divulgación del Patrimonio Natural Inmaculada Expósito (iexpram@upo.es) – 1 TFG

## Objetivos, tareas y competencias

- ✓ Diseñar rutas geo-turísticas a partir de plataformas disponibles en internet (e.g. *Wikiloc*) para la divulgación del patrimonio geológico y su uso como geo-recurso (incluyendo patrimonio socio-cultural asociado).
- ✓ Descripción y contextualización de los elementos geológicos de interés de la zona seleccionada
- ✓ Selección de puntos de interés en función de su representatividad, calidad y accesibilidad
- ✓ Propuesta y diseño de información geológica on-line y rutas geológicas interactivas usando las herramientas disponibles en la web
- ✓ Estudio de marcado carácter ambiental relacionado con la gestión y protección del medio natural, así como con competencias relacionadas con la educación ambiental, el ordenamiento del territorio y las relaciones de este con la población del entorno
- ✓ Posibilidades de publicación en *Geogaceta* (revista nacional indexada en Scopus)

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

## Diseño de guías on-line de geo-turismo para la divulgación del Patrimonio Natural Inmaculada Expósito (iexpram@upo.es) – 1 TFG

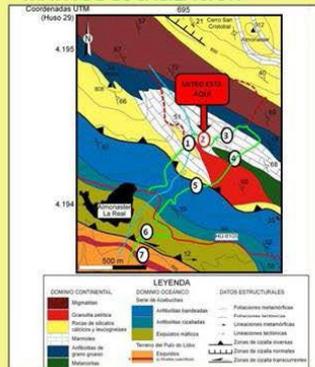
“Propuesta de Actividad de Educación Ambiental para divulgar la geología de Almonaster La Real (Huelva)”

A. Nuño Bravo (2013-2014)

### RUTA GEOLÓGICA SENDERO DE SAN CRISTÓBAL (ALMONASTER LA REAL)

PARQUE NATURAL  
Sierra de Aracena  
y Picos de Aroche

#### MAPA DE LOCALIZACIÓN



#### FOTOGRAFÍA DEL AFLORAMIENTO



Fig. 1. Fotografía del afloramiento. (a) Lapiaz estructural. (b) Vista de un caso de boudinage. (c) Contraste entre el color natural del mármol (corte fresco) y el alterado por meteorización.

#### LITOLOGÍA Y UNIDAD GEOLÓGICA

##### • Descripción:

□ **Tipo de roca:** mármoles (rocas metamórficas) del Dominio Continental de la Banda Metamórfica de Aracena.  
 □ **Unidad Geológica:** zona SurPortuguesa.  
 □ **Descripción e interpretación del afloramiento:** Los mármoles son producidos por metamorfismo de rocas carbonáticas (calizas y dolomías). Estos mármoles se han interpretado como el producto de metamorfismo de una formación carbonática, presente en distintas zonas de la ZOM, y que tiene edad Cámbrico Inferior (Crespo-Blanco y Orozco, 1991). Las características que presentan estas calizas, sugieren que se formaron en una zona de plataforma continental con un clima subtropical. Corresponderían, por tanto, al borde sumergido de la placa continental representada actualmente por la ZOM (Armórica, una microplaca afín a Gondwana). Esos sedimentos carbonáticos alternarían con otros de distinta composición (margas, arenas o arcillas), así como con rocas volcánicas. Una estructura muy característica observable en estos mármoles son los llamados *boudins* (salchicha en francés). Un *boudin* es un fragmento de un nivel de roca resistente, originalmente continuo, que está rodeado por una roca mucho menos resistente (Fig. 2). Se forman por deformación, gracias a la diferente respuesta frente a ésta de ambos tipos de rocas. En este caso, las rocas más resistentes, que definen los *boudins*, son las rocas de silicatos cálcicos y anfíbolitas, mientras que los mármoles constituyen la roca menos resistente (Fig. 1(a)) (Fernández Rodríguez, C., Díaz Azpiroz, M., 2008).

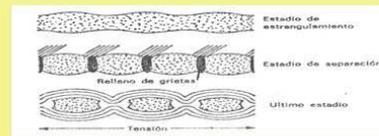


Fig. 2 Formación del Boudinage

Los mármoles presentan una foliación metamórfica (estructura en planos paralelos definida por la orientación de sus minerales) que condiciona la disolución del agua meteórica o de escorrentía. Esto hace que la superficie de la roca aparezca cortada por surcos y acanaladuras de varios centímetros de profundidad, separados por aristas agudas, todas ellas paralelas a los planos de foliación. Es lo que se conoce como lapiaz estructural (Fig. 1 (b)).

• **De interés:** hay una diferencia muy evidente entre el color natural del mármol (blanco), que puede observarse en cortes frescos (Fig. 1 (c)), y el del que está alterado (gris). Este color es efecto de la meteorización (alteración superficial por disolución de la roca) y de la colonización por líquenes y musgos. Se puede apreciar como la presencia éstos es mayor en las zonas de fracturas, ya que son zonas que concentran el flujo de agua.

Esta parada es un buen ejemplo de cómo la litología controla la composición (por ejemplo, su acidez) de los suelos a los que se asocia y de cómo éstos, a su vez, controlan el desarrollo de la vegetación. Las rocas de composición carbonática generan suelos alcalinos (pH alto), en los que pueden crecer determinado número de especies vegetales adaptadas a este tipo de suelos. En esta parada se observa abundante vegetación basófila como son los casos de la jara blanca o *Cistus albidus* (Fig. 3) y los acebuches o *Olea europea var sylvestris*. Esta vegetación difiere de la que se puede en otras zonas del recorrido, en las que afloran otro tipo de rocas que generan suelos de composición distinta, donde predominan alcornoques, encinas, castaños, etc.



Fig. 3 Fotografía de *Cistus albidus* en el segundo afloramiento.



Fig. 3 Imagen de *Cistus albidus* en flor

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Análisis neotectónico de cuencas hidrográficas

Inmaculada Expósito ([iexpram@upo.es](mailto:iexpram@upo.es))

1 TFG (co-tutorizado por Alejandro Jiménez, Geodinámica Externa)

## Objetivos, tareas y competencias

- ✓ Análisis geomorfológico cualitativo de la actividad tectónica reciente en la cuenca hidrográfica de un tributario del río Guadalquivir mediante el uso de modelos digitales del terreno
- ✓ Análisis cuantitativo mediante el uso de índices geomórficos, con los que se analizarán la asimetría de la cuenca, el grado de incisión de la red fluvial, el grado de desequilibrio a lo largo del perfil longitudinal y el grado de rejuvenecimiento de las cuencas fluviales
- ✓ Análisis cinemático de las estructuras potencialmente responsables de la actividad reciente, centrado en aquellas estructuras que afecten a depósitos terciarios o cuaternarios, o aquellas que, a partir de la aplicación de índices geomorfológicos, puedan relacionarse con un potencial rejuvenecimiento del relieve
- ✓ Interpretación de los resultados en el contexto de la deformación reciente de la Cordillera Bética
- ✓ Este tipo de estudios tiene una relevancia ambiental alta, ya que indaga sobre los factores que determinan la configuración del paisaje, las características del medio natural, los condicionantes de la actividad humana en dicho medio, etc.
- ✓ Posibilidades de publicación en Geogaceta (revista nacional indexada en Scopus)

# ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Análisis neotectónico de cuencas hidrográficas

Inmaculada Expósito ([iexpram@upo.es](mailto:iexpram@upo.es))

1 TFG (co-tutorizado por Alejandro Jiménez, Geodinámica Externa)

"Terminación oriental del escalón topográfico de Sierra Morena: reactivación tectónica y segmentación del relieve en el *forebulge* bético"

L. Granados López (2023-2024, en curso)

