

VILLAFRANQUEZA

**Silvia Beltrán¹, Ampara Benadero², Juan José Gomis²,
M^a Dolores Planelles³ y Ana M^a Sogorb³**

1. I.E.S. FIGUERAS PACHECO (ALICANTE)
2. I.E.S. PLAYA DE SAN JUAN (ALICANTE)
3. I.E.S. LUIS GARCÍA BERLANGA (SANT JOAN D'ALACANT)

I. LOCALIZACIÓN DEL ITINERARIO

Al este del caserío de Villafranqueza existe un conjunto de afloramientos terciarios que forman una serie de pequeños relieves conocidos genéricamente como "Lomas del Garbinet". Esta denominación hace referencia a la Partida del Garbinet situada al SW de las mismas y hoy totalmente fagocitada por la Ciudad de Alicante.

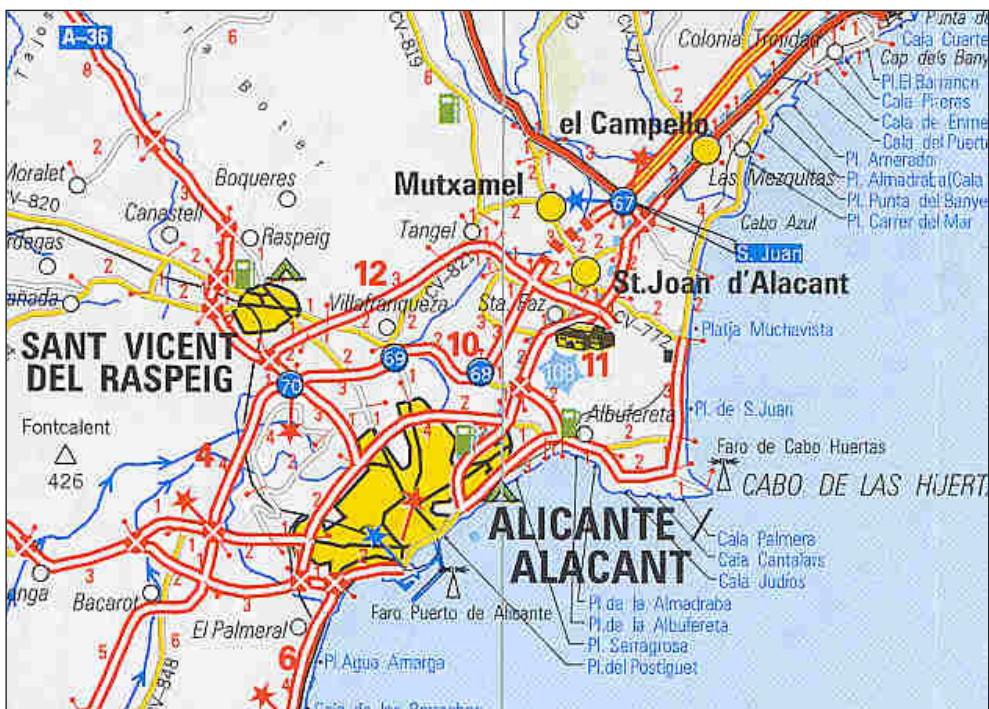


FIGURA 1. Accesos a la zona del itinerario

El acceso se puede realizar utilizando la salida a Villafranqueza nº 69 de la autovía A-7. Desde este punto se tomará dirección San Juan hasta acceder a la ronda San Juan-San Vicente (CV-821), dirección San Juan y a unos 2 km de la salida de la autovía, en la segunda rotonda, nos encontraremos con la señal indicadora de salida al polígono industrial, conocido por Garachico. Una vez en él se llegará a una bifurcación donde se tomará la calle de la izquierda y, pasada una pequeña curva a la derecha, accedemos a la calle Mármol, al final de la cual, frente a los números 10-12-14, se puede aparcar y será el punto de partida del itinerario.

El acceso desde el centro de Alicante puede realizarse con el autobús urbano Alicante – Villafranqueza – Tángel (línea número 26), que para en las proximidades de la rotonda de acceso al polígono industrial.

El Avance del Plan General de Ordenación Urbana de Alicante tiene previsto declarar gran parte de este suelo como urbanizable de carácter residencial. No obstante reserva todos los relieves como Parque Urbano con la característica de Espacio de Interés Geológico, tal como recomendaba en el "Mapa Geocientífico de la Provincia de Alicante" la Generalidad Valenciana. Este hecho resalta el valor del espacio sobre el que se va a realizar el itinerario, permitien-

do que en el futuro pueda seguir siendo utilizado para las prácticas de campo de los alumnos de secundaria, bachillerato y universidad.

El material cartográfico utilizado para el desarrollo del itinerario se basa en los mapas del avance del Plan General de Ordenación Urbana de Alicante. También se pueden utilizar los mapas publicados por el Instituto Geográfico Nacional.

II. INTRODUCCIÓN GENERAL A LA GEOLOGÍA DEL ITINERARIO

No abundan, pese a su interés, estudios geológicos publicados sobre esta área, limitándose a lo que recoge el Mapa Geológico de España 1:50.000 (Hoja de Alicante) y algunas observaciones de carácter paleontológico publicadas por Jiménez de Cisneros en el primer tercio del pasado siglo y el trabajo bioestratigráfico y micropaleontológico que sobre el Paleógeno realizó Cremades en 1979.

El sector pertenece a la Cordillera Bética, y dentro de ésta a las Zonas Externas de la misma, concretamente al Dominio Prebético Interno.

La Zona Externa ocupa el margen Sur y Sureste del macizo Ibérico, en la que durante el Mesozoico y parte del Cenozoico se acumularon sedimentos, siendo deformada y despegada posteriormente. Se divide en Subbético y Prebético y en ambos existen depósitos, generalmente marinos, si bien el Subbético muestra facies más pelágicas mientras el Prebético se caracteriza por sedimentos de facies poco profundas.

El Prebético se divide a su vez en Externo e Interno, en función de su mayor proximidad al macizo Ibérico. El Externo se caracteriza por su pequeño espesor de sedimentos, mientras que el Interno al que nuestra zona de estudio corresponde, es un dominio caracterizado por un mayor espesor de sedimentos marinos, con menos lagunas estratigráficas y presencia de algunos episodios continentales en el Paleoceno.

En el área de estudio existen tres conjuntos de materiales claramente diferenciados que son:

- Materiales del Paleógeno: alternancia de calizas, margas y areniscas. Representan en la zona los materiales sedimentados propiamente en la cuenca Prebética, anteriores a los movimientos principales del orógeno. Caracterizan una facies *flysh* carbonática de borde de plataforma. En los niveles de areniscas distinguimos secuencias turbidíticas de Bouma.
- Materiales del Neógeno: discordante sobre el conjunto anterior, lo forman calcarenitas y conglomerados. Son facies muy someras con presencia de lamelibranquios y equinodermos. Sedimentos litorales sobre los que se sitúan cuerpos conglomeráticos de origen fluvial (abanicos deltaicos) procedentes de ríos de corto recorrido y pendiente acusada que descargan de forma esporádica (régimen de lluvias torrenciales). En lugares próximos a la zona de estudio estos abanicós contactan con biohermos (Calvario y Monnegre).
- Materiales del Cuaternario: arcillas, limos, arenas y conglomerados. Forman el aluvial de la rambla de Orgegia, y de las zonas abancaladas (Rincón de Santana, etc.) aunque en éstas su espesor es muy escaso.

Los materiales paleógenos están plegados y fracturados. La dirección de los pliegues es generalmente N40E pudiendo ser observados en varios puntos del itinerario. Las fracturas están representadas por dos sistemas de diaclasas y algunas pequeñas fallas.

El conjunto Paleógeno-Neógeno está inclinado, formando el flanco norte del sinclinal de Sant Joan.

Los cantos neógenos presentan estriaciones. Los polos de los meridianos definidos por las estriaciones indican la dirección del campo de esfuerzos. El estudio de los mismos proporciona información valiosa para el conocimiento de la neotectónica de este sector de la Cordillera. Los afloramientos de cantos estriados aparecen en lugares cercanos a la zona de estudio como en el cerro "El Calvario", en el término municipal de Sant Joan.

III. OBJETIVOS GENERALES DEL ITINERARIO

1. Comprender algunos principios básicos de la estratigrafía: "principio de superposición de estratos", "principio del actualismo" y "principio de horizontalidad original".
2. Reconocer distintas estructuras sedimentarias: granoclásificación, laminación, marcas de corriente.
3. Identificar diferentes tipos de rocas: calizas, margas, areniscas, conglomerados, arcillas y limos.
4. Iniciar al alumno en los principios de la interpretación paleoambiental.
5. Utilizar determinadas técnicas para orientarse, medir direcciones utilizando la brújula, etc...
6. Identificar la estratificación y visualizar en 3D el buzamiento real y los aparentes. Medir ángulos de buzamiento.
7. Reconocer fracturas.
8. Deducir la existencia de pliegues.
9. Sensibilizar al alumnado sobre la importancia de la conservación del Patrimonio Geológico.
10. Identificar medidas estructurales para la prevención de riesgos naturales.
11. Llegar a interpretar la historia geológica de la zona.

IV. TRABAJO PREVIO CON LOS ALUMNOS

1. Explicar los conceptos de dirección y buzamiento de un estrato y cómo se representan en un mapa.
2. Enseñar el manejo de la brújula de geólogo y practicar en el laboratorio.
3. Diferenciar los términos de pliegue, anticinal, sinclinal, fractura, diaclasa y falla.
4. Explicar el concepto de estructura sedimentaria y realizar una breve clasificación de las mismas.
5. Trabajar el concepto de turbiditas e identificar en ellas las secuencias de Bouma.
6. Estudiar y datar, utilizando bibliografía, los fósiles más comunes que pueden encontrarse a lo largo de la salida.
7. Datación geológica. Con una tabla de los períodos geológicos localizar el Paleógeno y el Neógeno.
8. Explicar los conceptos de impacto ambiental y riesgo natural.
9. Buscar los nombres de las montañas proporcionándoles fotografías o siluetas y averiguar con mapas topográficos las cotas de las mismas.
10. Características generales de la Cordillera Bética.

V. DESCRIPCIÓN DE LAS PARADAS

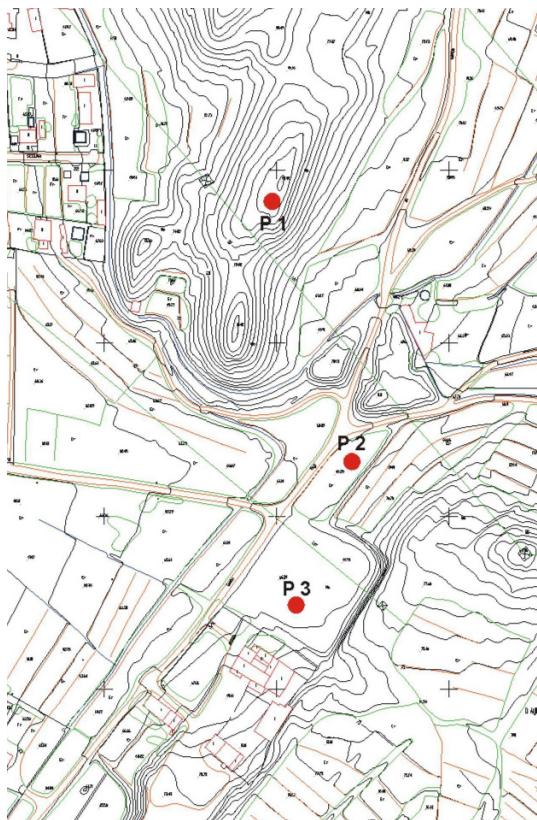


FIGURA 2: Mapa de localización de las paradas 1, 2 y 3

Parada 1: Cerro cota 84

Localización

El itinerario se inicia en el polígono industrial "Garachico", al final de la calle Mármol. Desde allí, caminando hacia el NE, ascenderemos al cerro de cota 84, donde se sitúa la primera parada.

Coordenadas: $38^{\circ} 23' 47,2''$ N / $0^{\circ} 28' 30,8''$ W

Descripción geológica

El cerro está formado por una alternancia rítmica de areniscas, calizas y margas, fácilmente identificables por su textura y color (amarillas las areniscas y blancas las calizas y margas). Están fracturadas, presentando dos sistemas de diaclasas y, pudiéndose observar en muchas de ellas recristalizaciones de calcita.

La dirección de los estratos es N40E y buzan de 30° a 40° hacia el Sureste.

Estas rocas forman parte del dominio Prebético Interno correspondiente a la Cordillera Bética y se depositaron durante el Paleógeno.

Objetivos específicos

1. Reconocer formas de relieve en un mapa topográfico.
2. Identificar las montañas que rodean la comarca de l'Alacantí.
3. Aprender a orientarse con la brújula.

Recomendaciones didácticas

1. Es de gran utilidad saber interpretar un mapa topográfico en una salida de campo y especialmente, saber localizarse en el mapa y orientarse con la brújula. Es importante en todo momento tener presente la escala del mapa (las distancias reales y las del mapa).
2. Trazar visuales sencillas con elementos de referencia conocidos. Por ejemplo la Sierra de Fontcalent.

Actividades

- 1.1. Orienta el mapa y sitúate en él. Durante toda la salida tendrás que ir marcando el recorrido, señalando las zonas de parada y relacionando los relieves observados hasta ahora con su representación en el mapa.
- 1.2. Anota sobre la silueta de los montes que ves a tu alrededor su orientación con respecto al punto donde te encuentras. Para saber exactamente el lugar hacia el que debes lanzar la visual utiliza las fotografías de la figura 3. Indica también su nombre.



FIGURA 3: Panorámica de las montañas que rodean la comarca de l'Alacantí

La dirección de algunas de las montañas señaladas, a modo de ejemplo, es la siguiente: Fontcalent, de azimut 247° , Sierra Mediana 265° y La Escobella 324°

Ahora vamos a reconocer la estructura y características del material del Paleógeno que existe en esta zona. Fíjate en las rocas del recorrido y su disposición.

Parada 2. Reconocimiento de materiales

Localización

Bajamos el cerro y llegamos al camino Viejo de Valencia, lo recorremos en dirección Sur y una vez pasado el cruce con el camino de las Paulinas y antes de llegar al cortado se sitúa, a la izquierda, la segunda parada.

Coordenadas: $38^{\circ} 23' 41,9''$ N / $0^{\circ} 28' 29,1''$ W



FIGURA 4: Vista de una parte del itinerario tomada desde la parada 1

Descripción geológica

Observaremos de nuevo la alternancia rítmica de areniscas, calizas y margas que ya reconocemos en la parada 1. Un estudio detallado de las mismas pondrá de manifiesto la existencia de estructuras sedimentarias primarias, como granoclasificación, laminación, ripples, marcas de corrientes, etc. La distribución de estas estructuras nos permite reconocer secuencias de Bouma tipo a-b-c mayoritariamente y también algunas con menos niveles. Nos encontramos por tanto con una serie turbidítica correspondiente al talud, conocida como *flysh*.

En un principio el término *flysh* se utilizó en geología para indicar la fase de relleno de un geosinclinal. Al estar formada, normalmente, por una alternancia de materiales blandos (arcillas, margas) y duros (areniscas, calizas, cuarcitas), este término se ha llegado a aplicar a cualquier tipo de serie rítmica.

En posteriores estudios se vio que los materiales dominantes en las series *flysh* eran las areniscas y las arcillas. En sus capas se suele observar una granoclasificación, señal de que se ha formado por una corriente de turbidez en una cuenca marina. Así, se ha llegado a denominar, en lugar de “cuenca de *flysh*”, “cuenca de turbiditas”, lo cual implica muchas menos consideraciones de tipo tectónico.

El término turbidita se aplica a una alternancia de materiales (capas de areniscas y arcillas, por ejemplo) con una estratificación muy regular. Sus capas se caracterizan en conjunto por poseer los contactos planos paralelos entre ellos, e individualmente, por impresiones producidas por las corrientes de turbidez.

Las areniscas, que generalmente forman las capas duras, presentan normalmente granoclasificación, al mismo tiempo que se caracterizan por una sucesión vertical de estructuras sedimentarias primarias. Uno de los primeros autores que se dedicó a su estudio fue Bouma, en 1962. Este autor vio, en las capas de areniscas, una superposición de estructuras sedimentarias que se iban repitiendo sistemáticamente en los diferentes estratos, aunque existían variaciones en sentido lateral y vertical.

Esta secuencia se denomina “secuencia o serie de Bouma”, que está formada, de abajo arriba, por:

- a. Granoclasificación
- b. Laminación paralela inferior
- c. Intervalo de ripples (laminación cruzada)
- d. Laminación paralela superior, generalmente poco manifiesta
- e. Denomina así Bouma a la capa arcillosa (intervalo lutítico)

Lo más frecuente es que falten términos de esta secuencia, ya sea por la parte superior (se denominan secuencias truncadas) o inferior (secuencias incompletas). Este hecho se relaciona con la mayor o menor proximidad al área fuente de la turbidez, o bien, al borde del talud continental.

Objetivos específicos

1. Reconocer areniscas, margas y calizas.
2. Identificar las formas de alternancia existente en las rocas.
3. Localizar fósiles e identificar nummulites.
4. Descubrir las diferentes características de las rocas (disposición, textura, color...).
5. Identificar estructuras sedimentarias en los estratos de areniscas.

Recomendaciones didácticas

1. Conviene insistir en el principio de horizontalidad original de los estratos, lo que pone de manifiesto la actuación de procesos tectónicos posteriores que han originado la posición actual.
2. También convendría señalar como principio fundamental de la estratigrafía el “principio de superposición de los estratos” ya que su posición nos indicará su edad relativa.
3. Sobre todo, en esta parada es necesario que identifiquen las diferentes estructuras que aparecen en las areniscas (ripples, flutes, granoclasificación, ...) para poder determinar la posición original del estrato.

Actividades

2.1 Describe y dibuja la secuencia de los materiales encontrados. Di que tipo de rocas son y las características que observas en ellas (grano fino, grueso, compacto, color...)



FIGURA 5: Alternancia de areniscas, calizas y margas

Encontramos tres tipos de rocas: calizas, margas y areniscas.

Las calizas y margas tienen un aspecto blanquecino, con grano fino no observable a simple vista, diferenciándose entre sí por su compactación y resistencia a la erosión (mayor en las calizas). Las calizas están formadas, mayoritariamente, por calcita, lo que es fácilmente comprobable con unas gotas de ácido clorhídrico. Las margas están compuestas por calcita y lutitas al 50%, aproximadamente.

Las areniscas presentan un color amarillento y un tamaño de grano medio. En su composición predomina la calcita. Se pueden observar bioclastos que corresponden a nummulites. Presentan estructuras de ordenación interna como granoclasicación, laminación paralela y cruzada. También podemos observar estructuras en la superficie del estrato como flutes.

2.2 ¿Existe alguna alternancia entre los materiales descritos en la pregunta anterior? (te puedes fijar en los materiales cortados que se encuentran a tu derecha).

Sí, se repiten rítmicamente las areniscas, calizas y margas. Esta alternancia nos pone de manifiesto la existencia de facies "flysch".

En alguno de los estratos de arenisca podrás observar una secuencia característica que se denomina secuencia de Bouma.

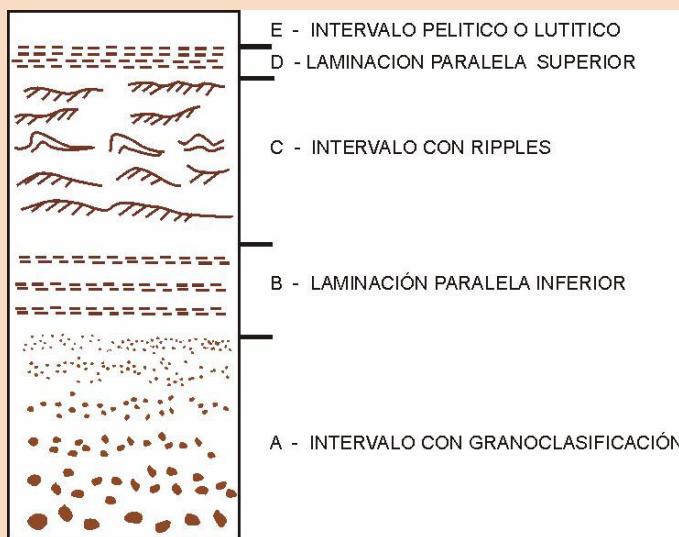


FIGURA 6: Secuencia completa de Bouma

2.3 Localiza alguna de estas secuencias y dibújala. Indica qué intervalos de los representados en el esquema adjunto están presentes en el campo.

El alumno deberá realizar varios dibujos a mano alzada en que represente las secuencias encontradas. Normalmente no encontrará toda la secuencia completa, puede ser a-b, b-c e incluso a-b-c, pero en ningún caso encontrará una secuencia con los intervalos d y e.



FIGURA 7: Estructura de muro

2.4 Identifica el techo y el muro en uno de estos estratos. ¿En qué te basas?

El alumnado deberá hacer referencia a las estructuras sedimentarias primarias que le han permitido localizar la posición del estrato. Por ejemplo:

— Como estructura de ordenación interna encontramos la grano-clasificación decreciente a techo.

— como estructuras de superficie del estrato observamos las marcas de corriente (flutes) y las de bioturbación (de organismos que habitan en la arena)

2.5 Fíjate en la granoclasiificación. Identifica los fósiles más abundantes y haz una descripción de los mismos.

Los granos que configuran la estructura sedimentaria corresponden a restos fósiles mayoritariamente aparecen nummulites.

Los nummulites son foraminíferos bentónicos que poblaron los mares durante el Paleógeno. Se conocen numerosas especies que se diferencian por las características de su caparazón siendo su tamaño variable desde formas microscópicas hasta formas gigantes de 10 cm de diámetro. En nuestro caso el tamaño varía desde un centímetro hasta un milímetro. Tienen forma lenticular y se encuentran muy erosionados, lo que nos permite conocer la estructura interna de las conchas.

Se utilizan como fósiles guía para la datación del Paleógeno.

Parada 3. Corte de la casa del Aljibe

Localización

A la derecha de la parada 2 se encuentra el corte donde realizaremos la tercera parada. Coordenadas: 38° 23' 39,9" N / 0° 28' 30,5" W

Descripción geológica

Se trata de la misma alternancia rítmica de areniscas, calizas y margas de la parada anterior, pero que ahora nos ofrecen una panorámica tridimensional de la estratificación de la serie.

Objetivos específicos

1. Observar en 3D la diferencia entre buzamiento real y aparente.
2. Utilizar las estructuras sedimentarias como criterio de polaridad y como indicadores de las características del medio sedimentario.

Recomendaciones didácticas

1. Situar alguna carpeta igual que la estratificación. Explicar que cuando cortamos un plano, el buzamiento que observamos depende de la orientación del corte. Es un magnífico ejemplo de campo para que el estudiante visualice en 3D la diferencia entre buzamiento real y aparente.
2. El estudiante debe reconocer de nuevo estructuras sedimentarias y utilizarlas como criterios de polaridad y también como indicadores de las características del medio sedimentario, ya que aparecen en el corte ejemplos muy interesantes.
3. Reforzar el principio del Actualismo, comparando las marcas que se producen actualmente en los medios sedimentarios, con las que encontramos en los estratos antiguos.

Actividades

3.1 Sitúate frente al cortado ¿Los estratos son horizontales o inclinados?

Aunque a simple vista los estratos de la zona frontal puedan parecer horizontales, en realidad todos están inclinados.

Vamos a comprobarlo, para ello:

3.2 Mide en las tres paredes del cortado la dirección y buzamiento de los estratos, anotando en el siguiente cuadro los resultados.

Lugar	Dirección	Buzamiento
Zona 1	N 40 E	43° SE
Zona 2	N 30 E	45° SE
Zona 3	N 30 E	40° SE

¿Cuál sería tu conclusión a la vista de estos resultados?

A la vista de las medidas obtenidas se puede concluir que la dirección y buzamiento es la misma en las tres zonas.

3.3. Explica por qué no se ven con la misma inclinación en todo el corte.

En una de las zonas los estratos están cortados aproximadamente según su dirección (buzamiento aparente) mientras en otra zona se corta según la línea de máxima pendiente de estratificación (buzamiento real).

3.4. Localiza estructuras sedimentarias en los estratos y dibújalas. ¿Podrías utilizarlas como criterio de polaridad? (Indicadores de la posición original del estrato). Razona la respuesta.

En el cortado se pueden observar estructuras de techo y muro como marcas de corrientes, bioturbación, etc., y también de ordenamiento interno como laminación, granoclasicación, etc.

Sí, podría utilizarse como criterio de polaridad, ya que la formación de las mismas nos indica la posición del estrato. Por ejemplo las marcas de corrientes fosilizarán como entrantes en el techo del estrato inferior y como salientes en el muro del estrato superior.

A continuación vamos a realizar varias observaciones a lo largo del camino que constituirán la parada 4.

Parada 4. Disposición de los estratos

Localización

En realidad esta parada no es un punto único sino un tramo del camino que bordea las Lomas de Orgegia comprendido entre las coordenadas: 28° 23' 29,8" N / 0° 28' 30,2" W y 38° 23' 24,1" N / 0° 28' 24,38" W (ver la situación en el mapa entre la parada 4 que sería el inicio y la parada 5 que sería el final).

Descripción geológica

Toda la zona correspondiente a la parada 4 discurre sobre la serie Paleógena que venimos estudiando a lo largo del itinerario. Destaca a lo largo del mismo la deformación de las rocas, especialmente los pliegues y diaclasas. Se puede deducir la existencia de un sinclinal y observar pequeños repliegues en su núcleo, así como dos importantes sistemas de diaclasas, uno casi paralelo a la estratificación y otro perpendicular. Las diaclasas presentan en varios puntos recristalizaciones de calcita.

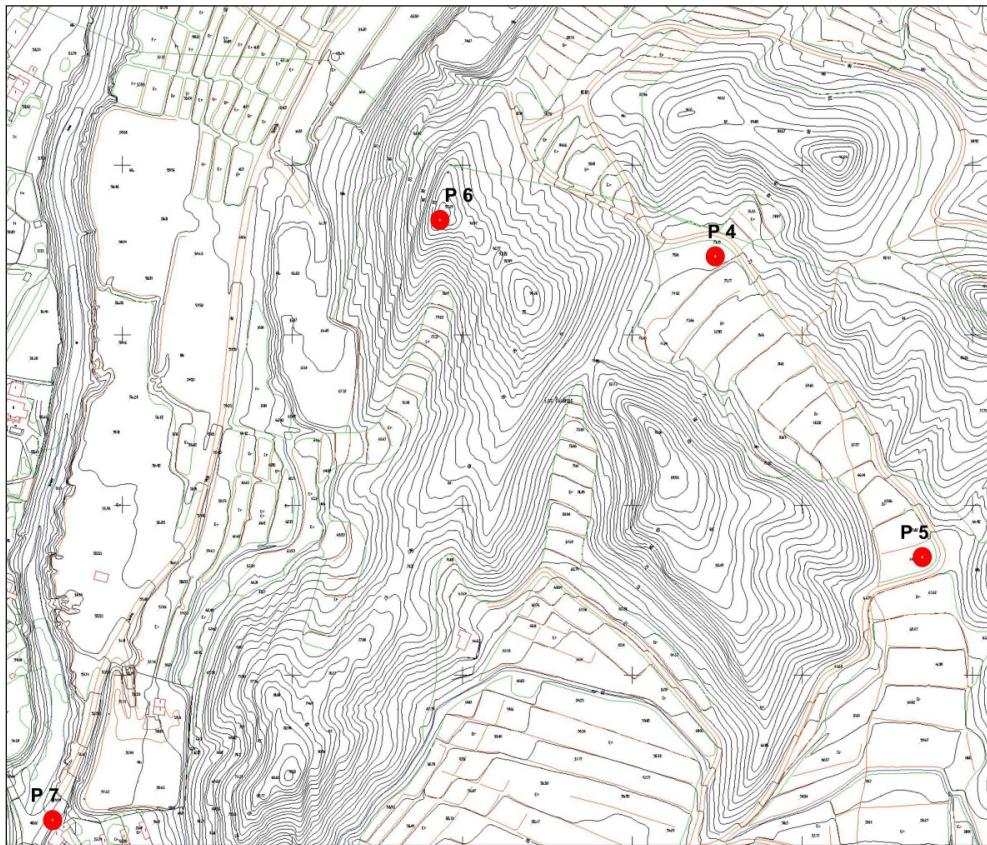


FIGURA 8: Mapa de localización de las paradas 4, 5, 6 y 7

Objetivos específicos

1. Reconocer deformaciones en las rocas.
2. Deducir la existencia de un sinclinal.
3. Diferenciar fracturas.

Recomendaciones didácticas

1. Los alumnos, por grupos, deben ser capaces de localizar los cambios de buzamiento. El profesor debe ser mero espectador de su trabajo. Han de repetir el camino cuantas veces sea necesario para localizar los cambios.
2. Mostrar a los alumnos cortes geológicos y bloques diagramas para que puedan interpretar pliegues en ellos.
3. Sería interesante realizar en el laboratorio modelos en plastilina u otros materiales plásticos que representen diferentes tipos de pliegues y fracturas. Sería recomendable realizarlo de la zona de estudio.

Actividades

4.1. Determina la dirección y el buzamiento de los estratos en los distintos puntos de observación. Anota los resultados.

Lugar	Dirección	Buzamiento
Zona 1	N 30° E N 34° E	34° SE 50° SE
Zona 2	N 35° E N 35° E	10° NW 20° SE (Repliegue)
Zona 3	N 36° E N 34° E	45° NW 50° NW

Las medidas deberán realizarse al principio del tramo, a ambos lados del camino, al final y aproximadamente hacia la mitad del mismo. De esta forma se pondrán de manifiesto los cambios de buzamiento que nos permiten deducir la existencia de un pliegue.

4.2. Estudia los resultados y deduce a qué tipo de estructura geológica podrían corresponder. Dibuja el corte geológico esquemático que la represente.

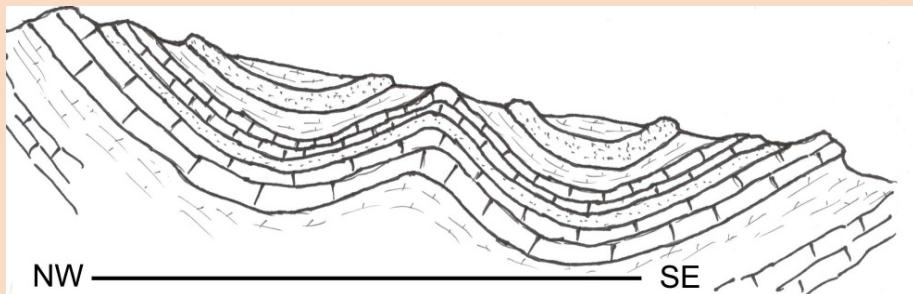


FIGURA 9: Corte geológico esquemático

Las variaciones de buzamiento nos indican la presencia de un pliegue sinclinal. También se pueden observar pequeños repliegues en el núcleo del mismo tal como se representa en el corte esquemático de la figura 9.

4.3. ¿Qué tipo de fracturas observas en las rocas? ¿son diaclasas y/o fallas? Explica en que te basas.

A lo largo del tramo de camino correspondiente a esta parada podemos observar dos sistemas de fracturas casi perpendiculares entre sí. Se trata de diaclasas y no de fallas ya que no hay desplazamiento de los bloques paralelo al plano de fractura.

Parada 5. Contacto entre materiales

Localización

Esta parada está situada justo antes de que el camino que seguimos cruce la pequeña vaguada que discurre paralela al mismo.

Coordinadas 38° 23' 24,11" N / 0° 28' 24,3" W

Descripción geológica

Sobre la serie Paleógena que venimos trabajando se encuentran discordantes los materiales del Neógeno formados por conglomerados y calcarenitas. Los conglomerados, que constituyen en este punto la base del Neógeno, están formados por cantos de distintos tamaños que suelen presentar perforaciones atribuidas a la acción de litófagos. Las calcarenitas contienen abundantes restos de conchas de lamelibranquios y caparazones de equinodermos.

Las características de estas rocas nos hablan de sedimentos litorales de facies muy someras sobre los que se sitúan cuerpos conglomeráticos de origen fluvial.

La discordancia angular y erosiva es un buen ejemplo de dicho contacto y se puede observar en varios puntos del itinerario y en los montes de los alrededores.

Objetivos específicos

1. Reconocer los materiales del Neógeno.
2. Deducir implicaciones paleoecológicas.
3. Localizar discordancias y remarcar su importancia geológica.
4. Identificar formas de erosión.

Recomendaciones didácticas

1. Reconocer en el laboratorio las rocas y fósiles similares a los que se encontrarán en el campo.
2. Sería conveniente mostrar a los alumnos, mediante cortes geológicos y bloques diagrama la formación de una discordancia angular y erosiva.
3. Resaltar la diferencia entre datación absoluta y relativa, insistiendo que en el campo continuamente estamos haciendo referencia a dataciones relativas.
4. Sería importante introducir conceptos de Paleoecología previamente a la salida.
5. Insistir en las diferentes formas de erosión que presentan las rocas del Paleógeno y las del Neógeno (formas alveolares y taffoni). Resaltar el concepto de erosión diferencial.

Actividades

5.1 Siguiendo el camino intenta localizar materiales diferentes de los que venimos pisando. Descríbelos y di de qué están formados.

Aparecen conglomerados y calcarenitas (correspondientes al Neógeno). En los cantos de los conglomerados se pueden observar perforaciones debidas a la acción de organismos litófagos. Las calcarenitas están formadas por granos de arena de tamaño medio y abundantes restos de fósiles, entre los que se pueden destacar conchas de lamelibranquios y caparazones de erizos.

Para observar mejor el afloramiento sería conveniente ascender por la ladera.

5.2 ¿Qué materiales serán más antiguos, los inclinados que hemos observado hasta ahora o los que se encuentran sobre ellos? Razona la respuesta.

Son más antiguos los materiales que se encuentran debajo ya que los superiores se sedimentaron sobre ellos cuando ya estaban plegados y erosionados.

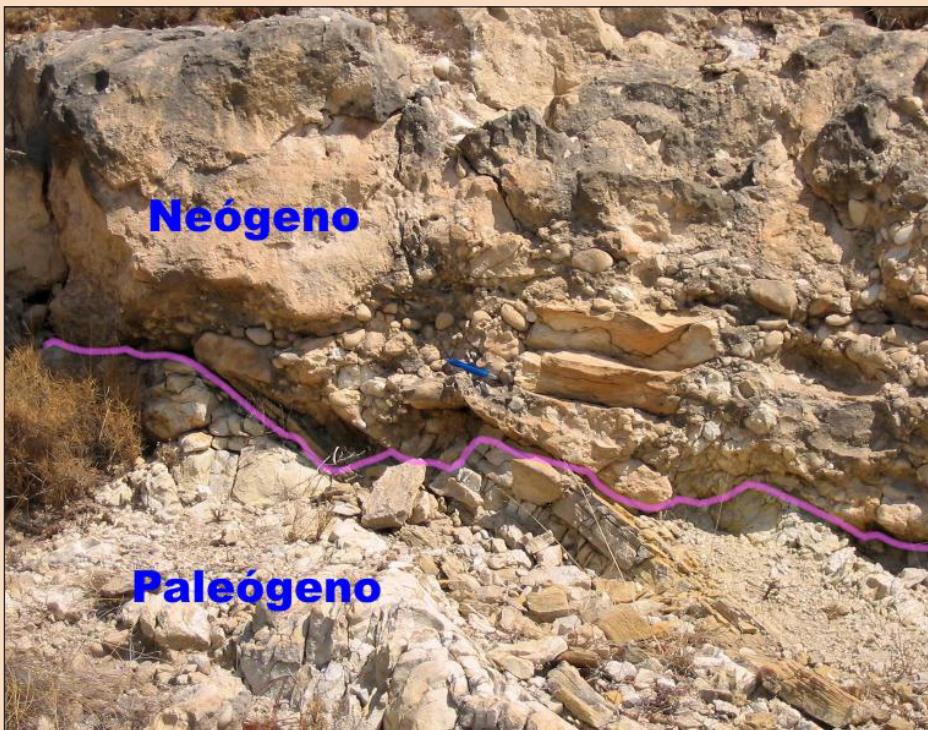


FIGURA 10: Discordancia angular y erosiva

5.3. La superficie de contacto entre las rocas del Paleógeno y del Neógeno se denomina discordancia angular. Márcala sobre la fotografía adjunta. ¿Qué significado geológico crees que tiene?

El estudio de las discordancias es fundamental en Geología, pues nos pone de manifiesto la existencia de distintos procesos geológicos y el orden en que se han producido, por tanto, nos permiten datar movimientos orogénicos y reconstruir la historia geológica de la zona. Desde el punto de vista económico tiene interés su estudio pues es frecuente que asociados a ellas existan valiosos depósitos de hidrocarburos y minerales.

Para encontrar un sector de discordancia tan claro como el que muestra la figura 10, es conveniente caminar por la ladera en paralelo al camino y hacia la parada 4.

5.4. ¿Qué criterios podrías emplear para conocer la edad relativa de los estratos?

— *Criterios estructurales como la posición horizontal o inclinada de los estratos y su posición respecto a la discordancia.*

— *Criterios paleontológicos a partir de reconocimiento de fósiles guía.*

5.5. A partir del estudio de los cantes perforados y los fósiles encontrados en las rocas se puede deducir el escenario en que se formaron. Describe el ambiente sedimentario en que se depositaron estos materiales del Neógeno.

La presencia de cantes perforados por litófagos y la abundancia de conchas de lamelibranquios y de erizos nos indica un medio sedimentario marino de poca profundidad. Los cantes son bastante esféricos y de bordes redondeados, de lo que se deduce que fueron arrastrados hasta el litoral por corrientes fluviales.

5.6. Describe las formas de erosión que presentan estas rocas del Neógeno. ¿Cómo se han podido desarrollar? Márcalas sobre la figura 11.



FIGURA 11: Geomorfología del Neógeno

En esta zona se observan una serie de socavaduras que pueden deberse a procesos de haloclastia. En ambientes próximos a la costa, como es el caso de las lomas de Orgegia este es uno de los principales procesos de meteorización. La arenisca recibe pequeñas gotas de agua marina rica en sal arrastradas por el viento, cuando se evapora el agua, las sales precipitan dentro de los huecos o espacios intergranulares y al crecer los cristales producirán presiones capaces de disagregar la roca.

El proceso lo completa el viento, que arrastra las partículas liberadas en la meteorización y las hace golpear otras superficies de manera continuada.

Debido a la heterogeneidad interna de estos estratos de arenisca (granulometría variada, bioturbación, ...) el proceso de erosión no es uniforme y da lugar a pequeñas oquedades interconectadas entre sí, que se asemejan a alveolos, por ello se denominan "estructuras alveolares".

En esta vertiente rocosa de areniscas se observan también oquedades de mayor tamaño denominadas "taffonis". Su formación se debe a que en ciertas zonas hay una mayor humedad en la roca, con lo que la meteorización se acelera, degradando y descomponiéndose la roca con mayor rapidez. Finalmente, la gravedad y el viento eliminan del lugar el material degradado formando estas hendiduras.

Parada 6. Panorámica desde la cota 97

Localización

Retrocedemos por el camino hasta la parada 4 y desde allí nos dirigimos al oeste, hacia al cerro de cota 97, que es el punto más alto del itinerario donde se divisa toda la zona estudiada.

Coordenadas: $38^{\circ} 23' 30,3''$ N / $0^{\circ} 28' 36,2''$ W

Descripción geológica

El cerro está formado por los mismos materiales Paleógenos que venimos observando durante todo el itinerario. El interés geológico de la parada estriba en la panorámica que se divisa de las Lomas del Garbinet (barrio Juan XXIII) donde se observa con claridad la discordancia existente entre los materiales del Paleógeno y los del Neógeno. Además, todo el conjunto está basculado hacia el SE, lo que pone de manifiesto la neotectónica de la zona.

Objetivos específicos

1. Interpretar la historia geológica de la zona.
2. Sensibilizar sobre la importancia de la conservación del Patrimonio Geológico.

Recomendaciones didácticas

1. Diferenciar la valoración estética del paisaje, siempre subjetiva, del interés geológico del mismo.
2. Insistir en que a pesar de la lentitud de los procesos geológicos, que no pueden ser observados a simple vista, éstos se siguen produciendo continuamente y dejan sus "huellas" en las rocas (neotectónica).
3. Se puede aprovechar la presencia de "huellas" de deformaciones recientes para explicar la sismicidad de Alicante.

Actividades

- 6.1. Dibuja las Lomas del Garbinet, identifica y nombra las estructuras y materiales que observes.



FIGURA 12: Panorámica desde la cota 97 (parada 6). Situación de la parada 7

Se observan los mismos materiales del Paleógeno y discordantes sobre ellos los del Neógeno. Figura 12.

6.2. La panorámica que divisas, ¿ha sido siempre igual?, ¿lo seguirá siendo? Razona la respuesta.

La panorámica no ha sido siempre igual, ni lo seguirá siendo, pues la zona está sometida a la acción de los agentes geológicos internos (terremotos) y de los externos

(especialmente el agua). Además hay que tener en cuenta la acción del hombre que es capaz de modificar en breves períodos de tiempo el relieve.

6.3. Resume brevemente la historia geológica de la zona estudiada.

1º. *Sedimentación en un medio marino de borde de talud, de capas alternantes rítmicamente de areniscas, calizas y margas, durante el Paleógeno.*

2º. *Plegamiento de la serie paleógena durante la orogenia Alpina.*

3º. *Erosión.*

4º. *Depósito en un medio litoral de los conglomerados y calcarenitas del Neógeno.*

5º. *Elevación, deformación y erosión general de la zona.*

6.4. ¿Qué características del itinerario crees que han servido para la declaración de esta zona como Parque Urbano con la característica de Espacio de Interés Geológico.

La calidad de los afloramientos del Paleógeno donde se observan claramente estructuras sedimentarias y secuencias de Bouma.

También la nitidez con la que se observa la discordancia angular y erosiva entre los materiales del Paleógeno y los del Neógeno.

En resumen constituye una buena zona de campo donde se pueden ver aspectos de todo tipo: geomorfológicos como estratigráficos, sedimentológicos, paleontológicos y tectónicos. Siendo además de fácil acceso para una numerosa población escolar.

Parada 7. Rambla de Orgegia

Localización

Bajamos del cerro cota 97 hasta el Camino Viejo de Valencia (situado al oeste) y continuamos en dirección sur hasta encontrar un puente sobre el cauce de la rambla de Orgegia (ver figura 12).

Coordenadas: 38° 23' 19,7" N / 0° 28' 45,5" W

Descripción geológica

En esta parada se observan los materiales más modernos del itinerario: arcillas, limos, arenas y conglomerados que forman el aluvial de la rambla de Orgegia. Su observación es difícil en este tramo debido a las obras de encauzamiento recientemente realizadas, pero aguas arriba, a unos cientos de metros, afloran en las paredes de la rambla.

Objetivos específicos

1. Reconocer la acción de los agentes geológicos externos.
2. Observar el cauce de una rambla.
3. Evaluar la necesidad del encauzamiento ante los riesgos de inundación.

Recomendaciones didácticas

1. Insistir en la necesidad de tomar medidas frente a los riesgos naturales como sería el encauzamiento de una rambla y el mantenimiento de los cauces.

2. Recordar que la edad de los materiales no depende de su posición topográfica ya que los materiales cuaternarios del aluvial son los más modernos y los que se encuentran a menor cota.
3. Se debería resaltar la importancia del agua como agente geológico externo en las zonas áridas.

Actividades

7.1. ¿Qué agentes externos crees que modelan en la actualidad estos relieves? ¿Cómo?
Los principales agentes son el agua y el viento.

Mediante la meteorización física y química de la atmósfera, la corrosión y arrastre del viento y la erosión, transporte y sedimentación de las aguas de escorrentía superficial.

7.2. ¿Qué es una rambla? ¿Qué otras ramblas conoce de Alicante?

Son cauces anchos y planos que permanecen secos durante la mayor parte del año y que sólo funcionan eventualmente cuando se producen las esporádicas lluvias torrenciales que dan lugar a enormes precipitaciones en pocas horas, como ocurre por ejemplo en la zona mediterránea española.

Otras ramblas que existen en las proximidades de Alicante serían "El Río Seco" que desemboca en El Campello, la "Rambla de Méndez Núñez" en el centro de Alicante, el "Barranco de las Ovejas" que desemboca por el barrio de San Gabriel, ...



FIGURA 13: Encauzamiento de la rambla

7.3 ¿Cómo son los materiales que la forman? ¿Son más antiguos o más modernos que los vistos hasta ahora? Razónalo.

Son materiales detriticos, formados por arcillas, limos, arenas y conglomerados que constituyen depósitos aluviales. Se pueden observar también desde la parada 7.

Son los más modernos de todos porque se están formando actualmente como depósitos de la rambla.

7.4 ¿Qué finalidad pueden tener las obras de encauzamiento de la rambla de Orgegia?

Evitar las inundaciones a partir de su curso medio, ya que este es arreico, es decir, sin cauce fijo. Debido a ello, en momentos de máxima precipitación horaria, el agua inunda las zonas colindantes. Además estas aguas se unen con las provenientes de la rambla del Joncaret (en la zona de Santa Faz) bajando en tromba hasta la playa de la Albufereta.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, P. et al (2003): Itinerarios geológicos por la cordillera Bética. Editorial Biblioteca Andaluza de Arte y Literatura. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Ayuntamiento de Alicante. Avance del PGOU (2002). Base Cartográfica.
- Ayuntamiento de Alicante. Revisión de Plan General de Ordenación Urbana. Documento de Concierto Previo (2002).
- Corrales, et al. (1977): Estratigrafía. Editorial Rueda. Madrid.
- Cremades, J. (1979) Contribución al conocimiento de los foraminíferos planctónicos y al estudio bioestratigráfico del Eoceno y Oligoceno del Sector Oriental de las cordilleras Béticas. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- IGME. Mapa Geológico de España 1: 50000 Hoja 872 (Alicante). Servicio de publicaciones del Ministerio de Industria, Madrid.
- Meléndez, B. (1983): Paleontología Estratigráfica. Editorial Paraninfo. Madrid.
- Vera, J. (1994): Estratigrafía. Editorial Rueda. Madrid.