



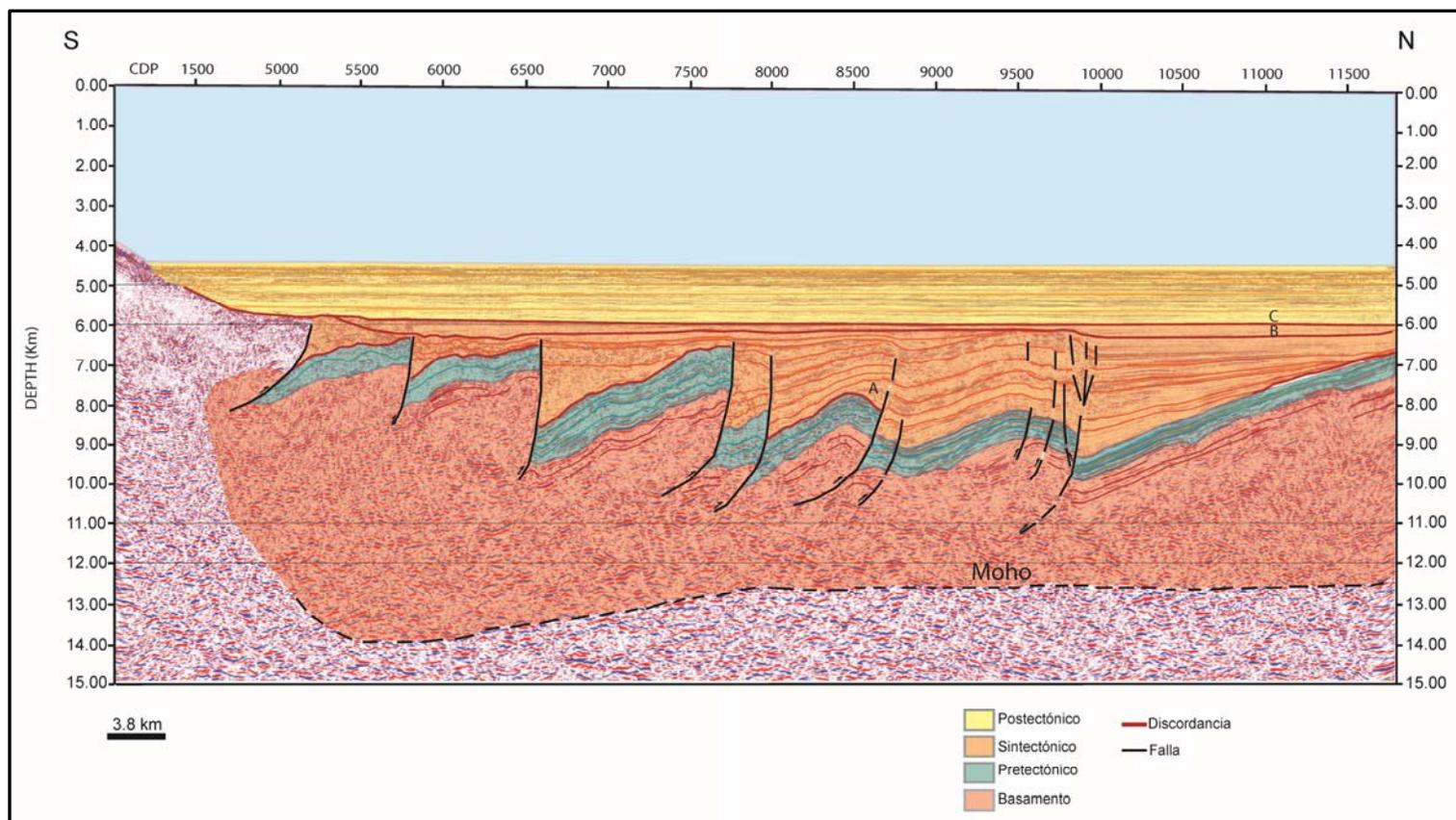
Universidad de Oviedo

Recursos didácticos de Geología para Enseñanza Secundaria

Interpretación de un perfil sísmico de reflexión

SOLUCIÓN

1) Realizar la interpretación del siguiente perfil.





Universidad de Oviedo

Recursos didácticos de Geología para Enseñanza Secundaria

2) Determinar las principales secuencias sismoestratigráficas y las estructuras presentes.

Un inconveniente para comenzar la interpretación es la ausencia de datos de sondeos, observaciones geológicas directas de carácter objetivo que permiten determinar la posición de los niveles cronoestratigráficos, cuya correlación con los perfiles sísmicos permite establecer horizontes guía. Por ello, la interpretación se realizó en base a la existencia de superficies de discordancia, que marcan un cambio en las condiciones de la sedimentación y/o deformación, las relaciones geométricas entre reflectores y los patrones de reflectividad, que permiten establecer unidades caracterizadas por presentar una determinada facies sísmica. De este modo, es posible diferenciar cuatro secuencias sismoestratigráficas principales:

- Una secuencia superior (en color amarillo), constituida por un set de reflectores continuos, paralelos, de elevada reflectividad y espaciado bajo. Presenta un espesor constante de unos 1500 metros, que disminuye progresivamente hacia el talud continental, donde el espacio de acomodación es menor.
- Una segunda unidad (en color naranja), formada por un conjunto de reflectores con continuidad y reflectividad variable, que disminuye hacia la zona inferior, agrupados en un dispositivo con geometría y espesor irregular, con reflectores paralelos en la zona central, donde el espesor es máximo, que convergen progresivamente hacia los extremos, marcando una disminución paulatina del espesor.
- Una tercera unidad (en color azul), que agrupa una serie de reflectores continuos, paralelos, de elevada reflectividad y espaciado medio, dispuestos en un set con un espesor constante de 800 metros aproximadamente.
- Una secuencia inferior (en color rojo), integrada por materiales caracterizados por presentar facies sísmicas caóticas de baja reflectividad, que aumenta ligeramente hacia la zona superior, donde es posible identificar algunos reflectores.



Universidad de Oviedo

Recursos didácticos de Geología para Enseñanza Secundaria

En cuanto a las estructuras presentes, es posible diferenciar:

- Sistema de cabalgamientos vergentes al norte verticalizados, con buzamientos que aumentan progresivamente hacia la parte superior.
 - Pliegues relacionados con fallas, formados por el emplazamiento sucesivo de las superficies cabalgantes.
 - Retrocabalgamientos dirigidos hacia el sur, desarrollados principalmente en la zona de charnela de la estructura anticlinal situada en la zona septentrional del perfil.
- 3) Describir la historia geológica y la evolución geodinámica relativa a partir de los datos aportados por el perfil sísmico.
- El proceso comienza con el depósito de la tercera unidad (verde) sobre la unidad infradyacente compuesta por facies sísmicas caóticas, que constituye el basamento sobre el que se desarrolla la cuenca sedimentaria. Esta primera unidad deposicional se caracteriza por presentar un espesor constante, indicativo de que su depósito se produce en condiciones estables en ausencia de esfuerzos tectónicos.
 - A continuación se produce el depósito discordante de la segunda unidad (naranja), con espesor y geometría variable, debido a que su deposición es coetánea al emplazamiento de los cabalgamientos y el levantamiento de los pliegues. Así, el espesor es mínimo en las zonas de charnela de los pliegues y en el bloque de techo de los cabalgamientos, donde los reflectores presentan relaciones de oblicuidad, y máximo en los sinclinales y el bloque inferior, donde el espacio de acomodación es mayor y los reflectores se disponen paralelos.
 - La geometría y el espesor de esta unidad nos permite determinar que el proceso de deformación se inicia cuando comienza a depositarse. La finalización del emplazamiento de los cabalgamientos viene marcada por una superficie de discordancia muy neta (B), que fosiliza las superficies cabalgantes, de manera que los materiales suprayacentes no se encuentran afectados por el proceso de fracturación pero sí por el plegamiento. El levantamiento y amplificación de los pliegues continúa hasta la superficie de discordancia C, que indica el fin del proceso de deformación.



Universidad de Oviedo

Recursos didácticos de Geología para Enseñanza Secundaria

- Posteriormente, se produce el depósito discordante de la unidad superior, constituida por reflectores paralelos dispuestos en una unidad de carácter tabular, formada en condiciones estables.

La relación entre las unidades sismoestratigráficas y el proceso de deformación permite determinar que:

- La unidad superior (amarillo) conforma una unidad posttectónica, tabular, indeformada, con espesor constante depositada en ausencia de esfuerzos tectónicos.
- La segunda unidad (naranja) constituye la unidad sintectónica, caracterizada por presentar una geometría y espesor variable, cuya deposición es simultánea al proceso de deformación.
- La tercera unidad (verde) representa la secuencia pretectónica, depositada previamente al comienzo de la deformación y se caracteriza por presentarse deformada y con un espesor constante.
- La parte inferior con facies sísmicas caóticas constituye el basamento sobre el que se desarrolla la cuenca sedimentaria

Las tres secuencias aparecen separadas por superficies de discordancia muy netas, que marcan un cambio en el proceso de deformación y sedimentación; en el caso de la superficie de discordancia que separa la unidad pretectónica y sintectónica (A), la superficie de discontinuidad pasa a una continuidad correlativa en las zonas donde el levantamiento es menor.



Universidad de Oviedo

Recursos didácticos de Geología para Enseñanza Secundaria

4) Indicar en qué tipo de márgenes podríamos encontrar estas estructuras.

Los cabalgamientos y pliegues relacionados son estructuras originadas en regímenes tectónicos compresivos, por lo que son típicas de márgenes compresivos o de colisión.



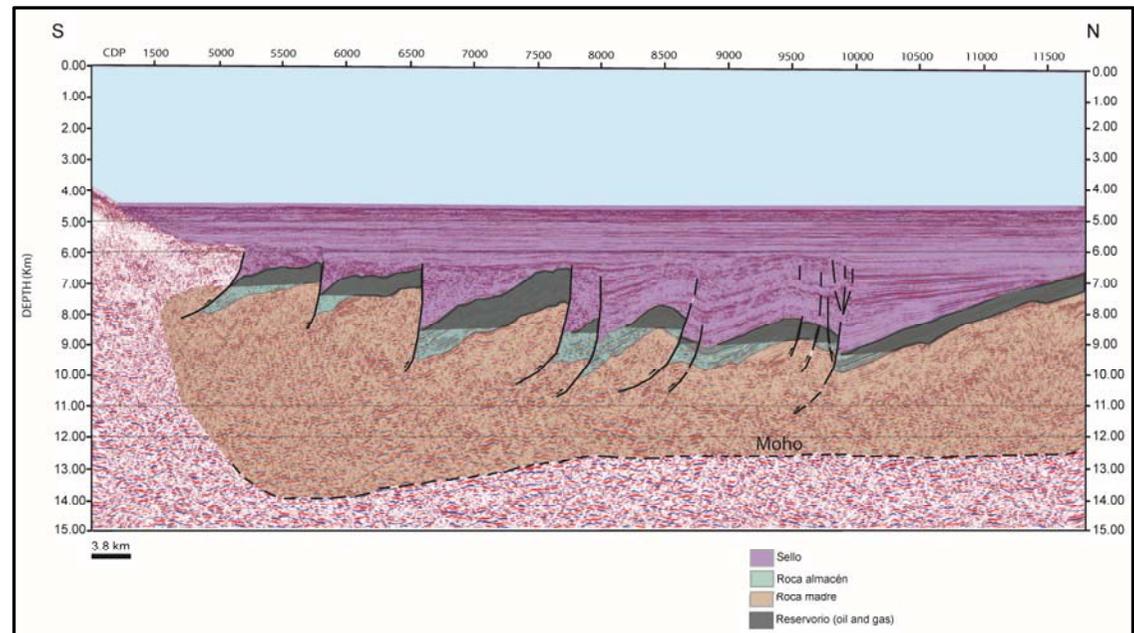
Universidad de Oviedo

Recursos didácticos de Geología para Enseñanza Secundaria

5) Caracterizar las posibles trampas de hidrocarburos y definir a grandes rasgos la geometría de los principales reservorios si se considerase que:

a) El basamento incluye rocas ricas en materia orgánica, la secuencia pretectónica está constituida por rocas permeables y porosas, y la secuencia sintectónica y postectónica agrupan formaciones impermeables.

- **Trampa estructural**, formada por deformación de la capa reservorio posterior a su depósito
- Si las fallas actúan como sello todo el nivel de roca almacén señalado actuaría como reservorio
- Problemática principal:
 - ✓ Disarmonía de los pliegues: variación de la morfología de la charnela en profundidad; localización del pozo prospectivo
 - ✓ Sello en las zonas de falla
 - ✓ Cierre lateral de la estructura





Universidad de Oviedo

Recursos didácticos de Geología para Enseñanza Secundaria

b) La unidad pretectónica presenta materiales ricos en materia orgánica, los materiales de la unidad sintectónica situados por debajo de la discordancia B se conforma por rocas permeables y porosas, el resto de la unidad sintectónica se constituye por rocas con muy baja permeabilidad que no son capaces de acumular suficiente fluido, y la secuencia postectónica presenta niveles impermeables.

- **Trampas mixtas**, formadas por procesos estratigráficos y estructurales
- Problemática principal:
 - ✓ Disarmonía de los pliegues: variación de la morfología de la charnela en profundidad; localización del pozo prospectivo
 - ✓ Sello en las zonas de falla
 - ✓ Variaciones de espesor en la roca reservorio: sobre/sub-estimación de las acumulaciones de hidrocarburos
 - ✓ Cierre lateral de la estructura

