

UN MODELO DE MAPA NEOTECTÓNICO EN LA REGIÓN NOR-ORIENTAL DE LA PROVINCIA DE VALENCIA (ESPAÑA)

J. Martínez Gallego (*), J.L. Goy (**), C. Zazo (**)

RESUMEN

Se realiza un modelo de mapa neotectónico en el área Nor-oriental de la provincia de Valencia. Dicha zona está sometida a una tectónica distensiva desde el Mioceno inferior-medio a la actualidad, dentro de la cual pueden ser distinguidas varias fases (Simon, 1984).

Después de los estudios realizados en el área, la última fase de fracturación importante sucede en el Pleistoceno inferior, y ésta es particularmente intensa en el área de Náquera, Casinos y Chelva.

El mapa neotectónico que aquí se elabora parte de dos mapas base, por un lado el geológico, en el que están particularmente detallados los depósitos correspondientes al Plio-Cuaternario y Cuaternario, y el geomorfológico.

La utilización de las secuencias de unidades geomorfológicas, el dispositivo geométrico de las mismas (encajamiento y/o superposición) y la representación de los rasgos geomorfológicos indicadores de neotectónica tales como: pendientes anómalas por exceso o defecto, contrapendientes, rectificación del talweg, potencias anómalas de sedimentos, etc., puede ser el único medio utilizable para inscribir los movimientos recientes dentro de una escala temporal, sobre todo en áreas donde los materiales son azoicos y las litologías semejantes.

Quizás la mayor aplicación de este mapa, sobre todo en riesgos sismotectónicos, se deba a la posibilidad de utilización del color o en su defecto caracteres alfabéticos y numéricos para indicar el último movimiento de los accidentes.

Palabras clave: *Cuaternario, cartografía neotectónica, distensión, abanicos aluviales, morfología.*

ABSTRACT

We are presenting here a neotectonic map model of the northeastern area of Valencia (Spain). This region has been submitted to a distensive tectonic in which it is possible to distinguish several phases from the lower-middle Miocene up to now (Simon, 1984).

After the studies done in the area, the last important fracturation phase took place in the early Pleistocene, and was particularly strong in the Náquera, Casinos and Chelva areas.

The neotectonic map shown here has been based a two maps: the geological one, in which the Plio-Quaternary, and Quaternary deposits are particularly well detailed, and the geomorphological one.

The use of the geomorphological units sequence, together with their geometrical distribution (encasement and/or superposition), as well as the representation of the geomorphological features indicating neotectonics such as anomalous slopes (in excess or defect), talweg rectification, anomalous sediment thickness, etc.; can by the only available way to put the recent movements in a temporal scale, especially in areas in which the materials are azoic and the nature of the lithology is similar.

Thanks to the possibility to use colours or alphabetical and/or numerical characters to indicate the last movements of the accidents, this map can be used for sismotectonical hazards.

Key words: *Quaternary, mapping neotectonics, distension, alluvial fans, morphology.*

(*) Dpto. de Edafología y Geología, Facultad de Farmacia. 46010 Valencia.

(**) Dpto. de Geomorfología y Geotectónica, Facultad de Geología. 28040 Madrid.

Introducción

El área objeto de este trabajo se sitúa en la zona más oriental de la provincia de Valencia, entre las estribaciones más meridionales de la Sierra de Javalambre, Montes de Porta Coeli - Sierra de Calderona, y el cauce del río Turia.

Sobre la depresión neógena que domina dicho relieve se instalan sistemas de abanicos aluviales cuaternarios, que constituyen la fundamental unidad geomorfológica de este área, y pequeños depósitos de terrazas asociadas a los cauces fundamentales.

Desde el punto de vista tectónico, durante el Cuaternario se continúa el régimen distensivo instaurado en este área desde el Mioceno inferior-medio hasta la actualidad (Simón, o.c.). Durante todo este tiempo se produciría la fracturación paralela al litoral levantino y el hundimiento de la cuenca valenciana.

Dentro de este largo período distensivo el mismo autor señala varias etapas: la D₁ responsable de la formación de las fundamentales depresiones; la D₂, al inicio del Plioceno superior, a la que está asociada el vulcanismo de las islas Columbretes y a la que se deben los rasgos fundamentales del relieve actual. Coincidiría la misma con la fase tectónica Iberomanchea I de Aguirre *et al.*, 1976. Durante el paso Plio-Pleistoceno se produce una nueva fase que el autor denomina "etapa de fracturación del Maestrazgo" que coincide con la reactivación de grandes fracturas paralelas al litoral señaladas por Goy y Zazo, 1974 y responsables del hundimiento de bloques próximos a la costa (zona de Castellón-Villareal) que hacen desaparecer bruscamente a los materiales de los abanicos aluviales del Villafranquiense o Cuaternario antiguo.

El estudio de los depósitos cuaternarios y la cartografía geomorfológica de detalle lleva a Goy, 1978 y Martínez Gallego, 1986, a considerar que esta última etapa de fracturación se situaría en el Pleistoceno inferior, una vez ya iniciado el Cuaternario.

La inestabilidad tectónica en este área se mantiene, aunque de una forma menos espectacular, y como sucedía anteriormente a base de impulsos, el último durante el Pleistoceno superior; esto se detecta tanto en la zona litoral mediante el estudio de los niveles marinos, como en la plataforma interna y media (Goy *et al.*, 1987).

Relación geomorfología-neotectónica

La utilización de criterios geomorfológicos para detectar y situar dentro de una escala temporal

movimientos recientes, es a veces el único medio cuando se trabaja en áreas donde los depósitos son azoicos y las litologías poco contrastadas. Para ello algunos autores han utilizado las secuencias de niveles morfogénéticos (Gutiérrez Elorza *et al.*, 1983; Simon, o.c.) construyendo mapas de contornos estructurales o tectonomorfoisohipsas o bien (Goy, Zazo, 1983, Martínez Gallego, 1986) cartografiando las unidades geomorfológicas fundamentales, teniendo en cuenta la disposición geométrica y espacial de las mismas, y partiendo de una cartografía geológica detallada de los depósitos del Plioceno Superior y Cuaternario con el fin de establecer lo más preciso posible las secuencias cronológicas. Este último criterio es el que se ha seguido en la cartografía neotectónica que aquí presentamos.

Fundamentales rasgos morfológicos que denotan una actividad tectónica reciente en el área nororiental de Valencia

- Relaciones de encajamiento y superposición en los sistemas de abanicos, terrazas, etc.
- Desarrollo y forma en planta de las distintas unidades morfológicas.
- Presencia de escarpes rectilíneos en contacto con depresiones. En algunos casos pueden ser atribuidos a deformaciones recientes.
- Basculamientos en contrapendientes de abanicos, terrazas, glaciares.
- Pendientes anómalas por defecto o exceso en los perfiles longitudinales o transversales de las diferentes unidades morfológicas.
- La variación brusca en el número o altura de los niveles de terraza de un mismo río, en un corto recorrido, ha sido a veces interpretada como resultado de una actividad tectónica reciente.
- La asimetría de los valles en cuanto a distribución de niveles de terrazas puede significar un desplazamiento lateral del río a consecuencia de un basculamiento generalizado.
- En cuanto al drenaje: acodamientos sucesivos, trazado rectilíneo y cambios bruscos de dirección en los cauces de agua, cambios de gradiente y anomalías en el perfil longitudinal, valles colgados.
- La relación entre los frentes montañosos y los abanicos aluviales que se depositan al pie de los mismos puede a veces ilustrar en cuanto a la mayor o menor velocidad de elevación del relieve en relación con el poder de encajamiento de los barrancos.
- Potencias anómalas de sedimentos: por ejemplo en las zonas de ápice de los abanicos alu-

viales, o de los glaciares indican reajuste de una fractura. En las zonas próximas al litoral el espesor de sedimentos pliocuaternarios detectados por los sondeos indican una subsidencia generalizada a lo largo de este período (Goy, 1978, Martínez Gallego, 1986).

Mapa neotectónico: Metodología. (Figuras 1, 2, 3)

Para la realización de la cartografía neotectónica se parte de dos mapas base: el geológico en el que especialmente están detallados el Neógeno y aún mucho más el Cuaternario, y el geomorfológico en el que van representadas todas las unidades geomorfológicas tanto con depósito como erosivas, y señalados los principales rasgos geomorfológicos tales como pendiente, tipo de excavación de los valles, encajamientos, superposición, etc.

En el mapa neotectónico se han separado por una parte los materiales pre-cuaternarios de los cuaternarios; con respecto al primero se hacen tres divisiones: pre-Mioceno, Neógeno y Trías (Keuper), este último se ha separado debido al comportamiento plástico de sus materiales, por lo que algunas deformaciones pudieran atribuirse a procesos halocinéticos.

Dentro del Cuaternario se establecen cinco unidades: Plio-Cuaternario, Pleistoceno inferior, Pleistoceno medio, Pleistoceno superior y Holoceno.

Tanto las unidades del Cuaternario como las pre-Cuaternarias se representan en el mapa mediante la utilización de tramas en negro. El contacto entre las distintas unidades se hace con línea continua para las cuaternarias y a trazos se separan las del sustrato.

Las unidades morfológicas cuaternarias se representan mediante los clásicos símbolos geomorfológicos, cartografiándose tan sólo aquellas que tienen interés desde el punto de vista neotectónico, en este caso: Abanicos aluviales, Terrazas, Pie de monte, y Glaciares. Todos estos símbolos irían también en negro.

Posteriormente se representan los rasgos morfológicos, que comprenden aquellas manifestaciones o aspectos morfológicos que son consecuencias de la neotectónica. Todos ellos se representan mediante símbolos simples en color violeta. Los más significativos en nuestra área son:

- Disposición y relación geométrica (encajamiento, superposición) entre las diferentes generaciones de un sistema; en nuestra área serían: Abanicos aluviales, Terrazas y Pie de montes.

- La pendiente se representa como rasgo indicador de neotectónica en aquellas unidades geo-

morfológicas que han sufrido una modificación en su disposición original. Se representan contrapendientes, y pendientes anómalas por defecto o por exceso.

- Otros rasgos como rectificación de los talweg, encajamiento de la red, cotas anómalas de terrazas, etc. aparecen también reflejados en la cartografía.

Los elementos lineales tectónicos están representados mediante símbolos de diferentes colores; el color indica la edad del último movimiento. Dadas las características de esta publicación los colores han tenido que ser sustituidos por caracteres alfabéticos o numéricos.

Así, en este mapa quedan reflejados: Alienaciones morfoestructurales (negro); Eje de elevación (negro para el sustrato, rojo/1 para el Plioceno); Eje de hundimiento (rojo, Plioceno-Cuaternario); Falla pre-pliocena (negro; Falla pliocena (rojo/a), Falla Pleistoceno inferior (verde/b), Falla Pleistoceno medio (azul/c) y Accidente con reflejo geomorfológico (naranja/d). Las pequeñas fracturas que por su tamaño no tienen suficiente entidad cartográfica se representan mediante un asterisco.

Se señalan también en este mapa las zonas inestables, considerando como tales aquellas que durante el Plio-Cuaternario han estado sometidas a procesos de hundimiento o de elevación; los símbolos, diferentes según el caso, van de color negro (pre-pliocenas) y rojo/2 (plio-cuaternarias).

Los epicentros se señalan con un símbolo, así como los sondeos que además llevan una sigla; en este caso concreto dicha sigla puede encontrarse en el trabajo de Martínez Gallego (1986).

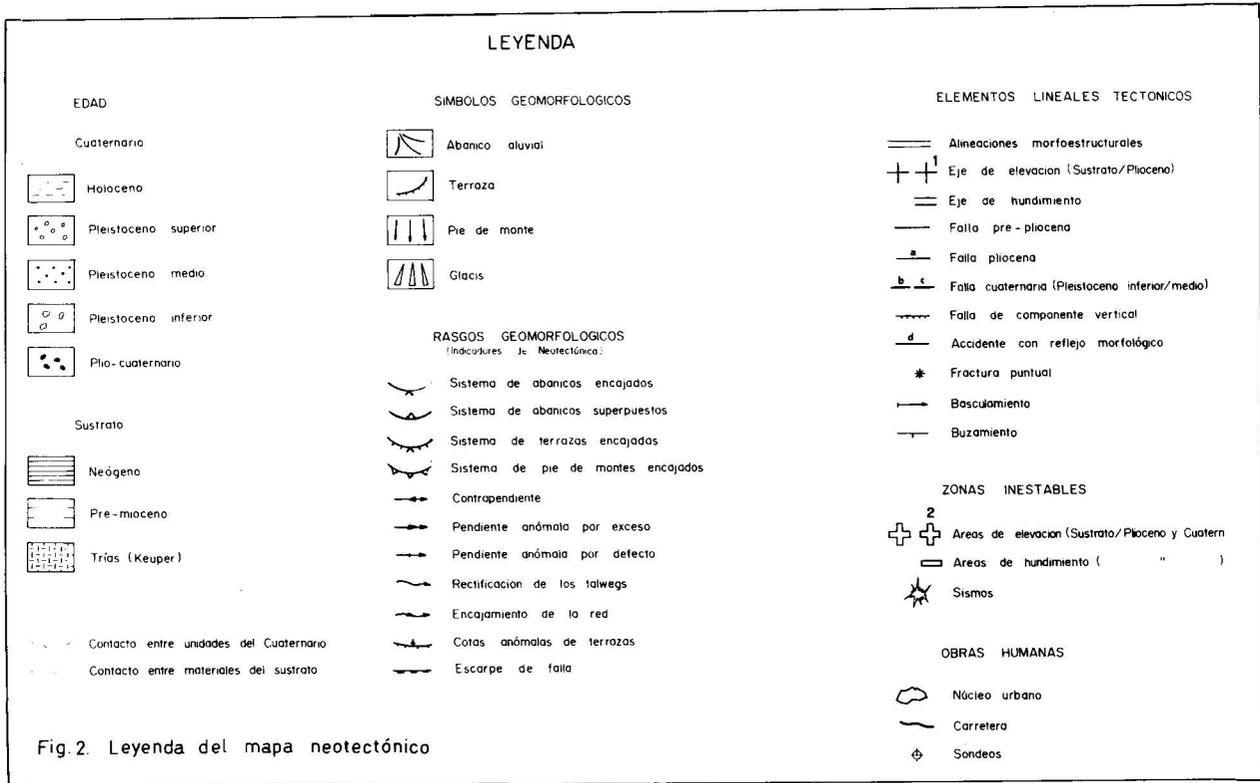
Aspectos neotectónicos fundamentales en los depósitos Plio-Cuaternarios y Cuaternarios del sector Nor-Oriental de la provincia de Valencia

Las fracturas en los materiales cuaternarios son muy frecuentes en toda el área aunque su localización en muchos casos sea de tipo puntual y observable sólo a escala de afloramientos.

Las direcciones predominantes son: en los materiales neógenos las: N 150° E, N 300° E, y las N-S. En los materiales cuaternarios: N 150° E y N-S.

Una etapa de fracturación importante se produce en el Pleistoceno inferior, bien representada en el sector de Chelva (Martínez Gallego, 1986) al NO del área de trabajo. Fenómenos de contrapendiente, discordancias locales y pendientes anómalas pueden observarse en los abanicos aluviales y la terraza de 55-65 m. del río Tuejar.

Otra área en la que la fracturación del Pleisto-



eno inferior es importante es el sector de Náquera (Figura 3) y en este caso afectando a los sistemas de abanicos aluviales. Fallas, basculaciones y discordancias son muy frecuentes, así como rectitud anómala en el trazado de los barrancos (Cerezo y Náquera). El dispositivo geométrico de los abanicos aluviales en la zona de Náquera y Casinos (7 generaciones) revela que el levantamiento del relieve a lo largo del Cuaternario no se ha producido a la misma velocidad en el sector oriental que en el occidental.

En la zona de Náquera (Figura 3) los abanicos aluviales presentan el dispositivo de encajamiento, mientras que en el sector de Casinos (Figura 1) se superponen. Ello sugiere que la velocidad de elevación del relieve en Náquera se produce a suaves impulsos permitiendo a los cauces principales tener el tiempo suficiente para encajarse y dar lugar a la formación de otro abanico aguas abajo. Por el contrario, en la zona de Casinos la velocidad de levantamiento del relieve es mayor que el poder de excavación de los barrancos, de tal forma que la acumulación mayor se sitúa en la zona de cabecera, y los abanicos acaban superponiéndose.

La fracturación más reciente que se observa en la zona corresponde al área de Bétera (Figura 3) donde un sistema de fallas N-S y N 150° E afecta a los abanicos aluviales del Pleistoceno medio.

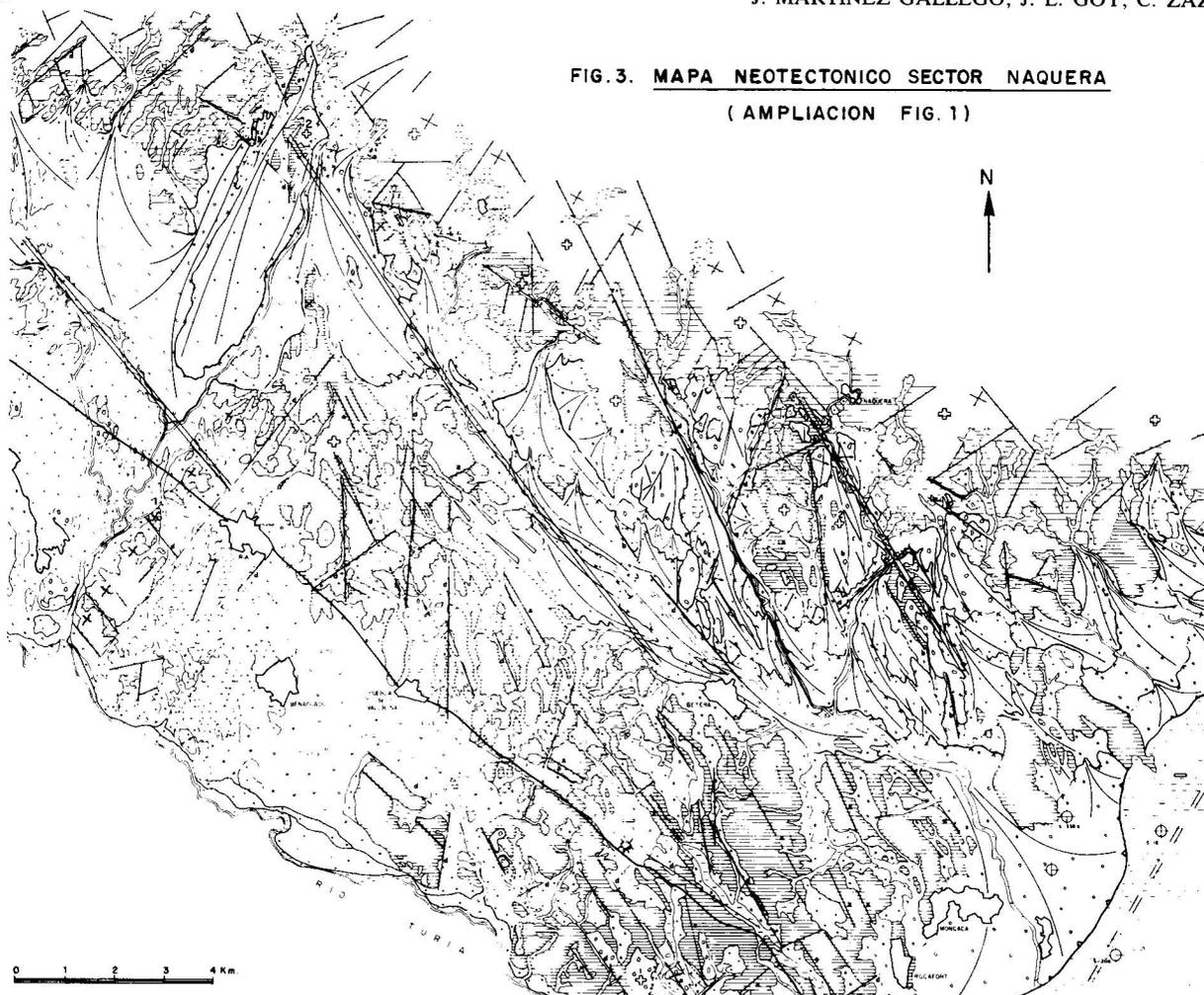
Conclusiones

La utilización de criterios geomorfológicos a la hora de detectar movimientos recientes y enmarcar éstos dentro de una escala temporal es el medio más eficaz en áreas donde las litologías son semejantes y los depósitos azoicos.

El modelo de cartografía neotectónica que aquí se presenta parte de dos mapas base: el geológico, en el que están bien detallados los depósitos pliocenos y cuaternarios, y el geomorfológico en el que están representadas todas las unidades geomorfológicas individualizadas e indicado el dispositivo geométrico (encajamiento, superposición) en que se presentan.

La representación en el mapa neotectónico de la edad de los materiales (con mayor detalle para el Cuaternario); de las unidades geomorfológicas, representando sólo aquellas que tienen interés desde el punto de vista neotectónico en cada área en particular; y muy especialmente la simbolización de los rasgos geomorfológicos indicadores de neotectónica tales como: encajamientos, superposiciones, contrapendientes, pendientes anómalas por defecto o exceso, rectificaciones de los talweg, etc. Y por último la utilización de distintos colores o letras para indicar la edad del último movimiento del accidente, dan a este tipo de car-

FIG. 3. MAPA NEOTECTONICO SECTOR NAQUERA
(AMPLIACION FIG. 1)



tografía un carácter dinámico y utilizable a nivel de riesgos sismotectónicos.

Del área en concreto podemos decir que una fase de fracturación importante se produce en el Pleistoceno inferior, siendo las fracturas más recientes que se observan las que afectan a los abanicos aluviales del Pleistoceno medio.

Por otra parte las áreas más inestables a lo largo del Cuaternario son: los sectores de Chelva, Casinos, Náquera y Bétera, donde el dispositivo de las diferentes unidades geomorfológicas está claramente controlado por la actividad neotectónica del área.

Este trabajo ha sido subvencionado por el Proyecto 2460/83 de la CAICYT.

Referencias

- Aguirre, E., Díaz Molina, M., Pérez-González, A. (1976). Datos paleomastológicos y fases tectónicas en el Neógeno de la Meseta Sur española. *Trab. Neógeno-Cuaternario*, 5, 7-29.
- Goy, J.L., Zazo, C. (1974). Estudio morfotectónico del Cuaternario en el Ovalo de Valencia. *Trab. Neógeno-Cuaternario*, 2, 71-82.
- Goy, J.L. (1978). *Estudio geomorfológico del Cuaternario litoral valenciano*. Tesis Doctoral (inérita). Universidad Complutense. Madrid. 3 Tomos.
- Goy, J.L., Zazo, C. (1983). Los piedemontes cuaternarios de la región de Almería (España). Análisis morfológico y relación con la neotectónica. *Cuad. do Lab. xeológico de Laxe*, 5, 379-419.
- Goy, J.L., Rey, J., Díaz del Río, V., Zazo, C. (1987). Relación entre las unidades geomorfológicas cuaternarias del litoral y de la plataforma interna-media de Valencia (España): Implicaciones paleogeográficas. *Actas III Reun. Geología Ambiental y Ordenación del Territorio*, Valencia, 1987.
- Gutiérrez Elorza, M., Peña Monne, J.L., Rodríguez Vidal, J., Simón Gómez, J.L. (1983). Criterios geomorfológicos aplicados al estudio de la neotectónica en áreas continentales (Ejemplos en la cadena Ibérica, Depresión del Ebro y Pirineos). Ponencias: *1^{ra} Jornadas sobre Neotectónica y su aplicación al análisis de riesgos de emplazamientos energéticos e industriales*. Nov.-Dic. 1983, I.E.N. (Madrid).
- Martínez Gallego, J. (1986). *Geomorfología de los depósitos cuaternarios de la zona N-NE de la provincia de Valencia*. Tesis Doctoral (inérita). Universidad Complutense. Madrid. 1 Tomo.
- Simón, J.L. (1984). *Comprensión y distensión alpinas en la Cadena Ibérica oriental*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 501 págs.

Recibido el 9 de Diciembre de 1986
Aceptado el 27 de Abril de 1987