

# **PERTENENCIA NEVADOFILABRIDE DE LOS MICASQUISTOS DE SIERRA ALHAMILLA (Cordilleras Béticas. España)**

Por

\* J. A. Gallegos

## **RESUMEN**

No se acepta la asignación al Complejo Alpujárride de los micasquistos que constituyen la mayor parte de Sierra Alhamilla (provincia de Almería), sostenida por diversos autores en los mapas geológicos del sector (Hojas 1,030 = Tabernas y 1,031 = Sorbas, del mapa geológico nacional). En esta nota se hace constar la inexistente fundamentación de esa asignación en las memorias de dichas hojas y se aportan datos de campo en favor de la asignación Nevadofilábride de tales micasquistos.

## **INTRODUCCION**

Como parte de mis actividades docentes en Almería durante el año 1984, comencé a revisar las hojas geológicas 1:50.000 publicadas de la provincia (Plan MAGNA) (1) para intentar proporcionar a mis alumnos un estudio de la Geología centrado al máximo sobre la observación directa de campo.

La hoja 1,030 (Tabernas), asigna los micasquistos del centro de Sierra Alhamilla al Complejo Alpujárride (Al), siguiendo la opinión de EGELER y SIMON (1969) que, a su vez, asumen la de ZECK (1968), en contra de la asignación Nevadofilábride (NF) que les otorgaba FALLOT al menos desde 1961, opinión aceptada también por otros autores como DURAND-DELGA (1966) (citado por JACQUIN, 1970) y éste mismo. Esta indecisión en la asignación origina el máximo grado de perplejidad cuando unos mismos autores (aunque distintos de los de las hojas de Tabernas, Sorbas y Macael) señalan unas veces una cosa y otras la contraria (Nevadofilábride en la hoja de Fiñana, Alpujárride en la de Gérgal).

---

\* Departamento de Ciencias Naturales. E.U. Magisterio. Almería. Univ. de Granada.

Un análisis minucioso de los datos cartográficos, así como de la memoria acompañante, ponía de manifiesto la no justificación de esta asignación, creaba la impresión de cierta incoherencia y parecía conducir a mayores dificultades en la explicación del sector si se sigue este criterio de inclusión en los Alpujárrides.

Más recientemente, PLATT et alii (1983) retoman el punto de vista de Fallot, aunque sin justificarlo tampoco e incluso, complicando algo la situación al asignar al Complejo Alpujárride algunos materiales que, en opinión de DIAZ DE FEDERICO et al. (1983) y del propio autor de esta nota son, a su vez, también Nevadofilábrides.

Se hacía necesario, por tanto, una revisión de campo, que también he llevado a cabo, para tratar de dilucidar la cuestión.

La presente nota resume los análisis en torno a esos dos ejes fundamentales.

Fig. 1. Localización de Sierra Alhamilla en la Zona Bética.

1. Meseta Ibérica. - 2. Depresiones (Guadalquivir e Intramontañosas). - 3. Zonas Externas (Prebética y Subbética). - 4. Flysch de Gibraltar. - 5. Zona Interna (Bética s.st.).

A: Alicante; Al: Almería; C: Cádiz; G: Granada; M: Málaga; Mu: Murcia.

## DISCUSION DE LOS DATOS CARTOGRAFICOS

### A - PETROLOGICOS

El estudio detenido de la memoria del mapa de Tabernas (y de los vecinos en que aparece esta formación, denominada con las siglas PC-D<sup>a</sup>), permite afirmar que no se da ninguna justificación de la asignación Al; y ello, a pesar de la notoria similitud con las rocas del NF, a pesar de que no aparece el sustrato de estos micasquistos en Sierra Alhamilla y a pesar de constituir un punto de vista distinto del existente anteriormente (aunque puede que se desconozca, ya que, en ningún momento se alude en el texto a los que lo mantienen).

1. La similitud (familiar por otra parte a los que conocen la petrología de ambos conjuntos), resulta manifiesta al leer las descripciones de la mineralogía, hasta el punto de crear la impresión de que se repite en algunos párrafos (Formación Nevada, p. 7; Formación Tahal, p. 9; Formación «Micasquistos», p. 13). Precisamente por ese gran parecido entre micasquistos granatíferos Al y muchos micasquistos NF, parece obligado justificar su inclusión en uno u otro complejo.

2. En cuanto a la discusión de su asignación tectónica no he encontrado nada más que una indicación en la memoria de la hoja de Sorbas; y no precisamente en relación con la «Formación micasquistos (PC-D<sup>a</sup>)», sino con la «Formación

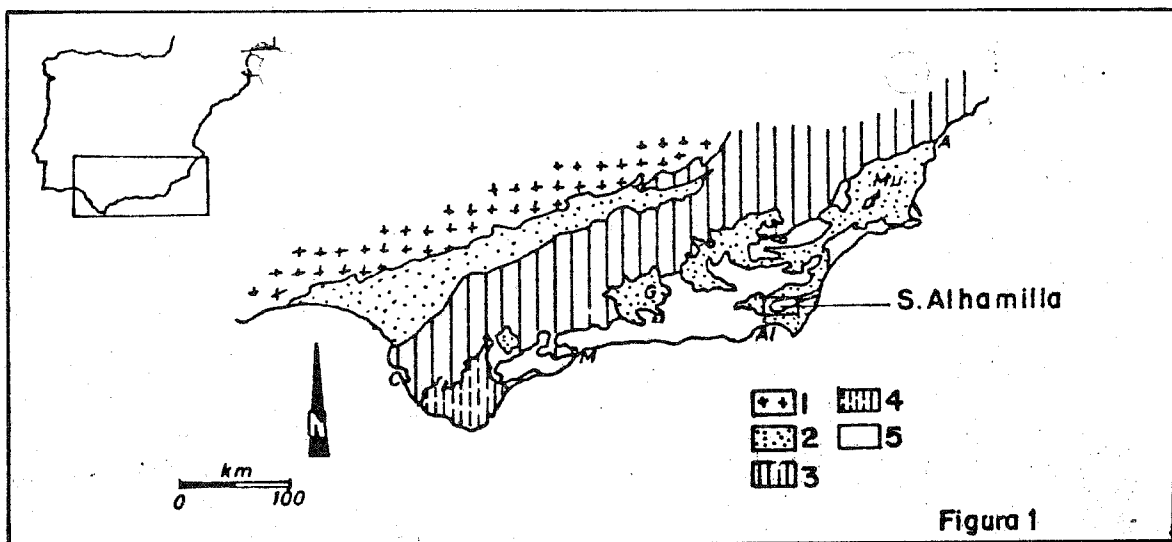


Figura 1

de micasquistos gneísicos (DIPa)», suprayacente a la anterior, según los autores, allí donde se encuentra. Se trata de la siguiente: «Si estas rocas pertenecieran (?) al Complejo NF deberían tener glaucofana en las rocas anfibólicas, éste no es el caso» (p. 15, 2.2.2., 2º párrafo).

En relación con ello hay que hacer varias observaciones:

a) Que al describir las rocas del complejo NF, tanto de la hoja de Tabernas como de la de Sorbas, en ningún caso se menciona la glaucofana, aunque en un párrafo aparece citado un «anfíbol azul-verdoso» (Sorbas, p. 8), que parece ser distinto de la glaucofana ya que se citan ambos, más tarde, como dos tipos de anfíboles (Sorbas, p. 21, párrafo 5º). Probablemente se trata, simplemente, de que, a veces, algunos granos presenten características ópticas intermedias entre varias moléculas y los autores hayan preferido dejar indeterminada la denominación.

b) Que esta formación de micasquistos gneísicos sólo aflora muy limitadamente, en una estrecha banda al «SE. de Sierra Cabrera, como una imbricación con los planos de cabalgamiento» (Sorbas, p. 15, 2.2.2.). En estas condiciones es lícito dudar de que se pueda utilizar ese argumento, con una representación tan exigua (de las muestras en general y de las rocas anfibólicas en particular) y tan tectonizada.

c) Que no todos los micasquistos con gneises NF presentan glaucofana; rocas extraordinariamente parecidas a éstas de Sierra Alhamilla se han encontrado en muchos puntos de Sierra Nevada y no hay absolutamente ninguna duda de su pertenencia NF (concretamente los micasquistos de la Unidad del Veleta).

En consecuencia, como he dicho al comienzo, creo que se puede afirmar que la asignación de estas rocas al Complejo Al no se encuentra justificada.

## *B - TECTONICOS*

1. Los autores de la hoja de Tabernas, constatando «la ausencia de metagrauwacas y la clara diferencia en el grado de metamorfismo» entre las rocas de la «Formación micasquistos» y la «Formación filítica» suprayacente, se inclinan a pensar que su contacto es tectónico (p. 13, párrafo 3º); así lo dibujan en la hoja de Sorbas. Sin embargo, en esta hoja dibujan más allá de lo que han expresado e indican «contacto por cabalgamiento o manto de corrimiento» en la cartografía.

Se puede preguntar cómo, entendiendo el contacto tectónico de una envergadura suficiente como para llegar a considerar que se trata de un cabalgamiento notorio o incluso de un manto de corrimiento, no se discuta la cuestión de la «normalidad» general de la secuencia.

2. En la memoria de la hoja de Macael (p. 22, 2º párrafo) se afirma que, regionalmente, el Complejo Al (aquí sería la formación de micasquistos) descansa sobre las rocas del Complejo Ballabona-Cucharón. Al revisar la cartografía de las hojas vecinas en que afloran estos micasquistos (Gérgal, Fiñana, Macael y Vera sobre todo) se aprecia la extraordinaria discontinuidad de los afloramientos de micasquistos Al en isleos de reducida extensión (del orden del kilómetro cuadrado) y siempre sobre calizas o filitas Al. Sólo en Sierra Alhamilla (hojas de Tabernas y Sorbas y más al Sur) constituyen una mancha extraordinariamente desarrollada (alrededor de 100 Km<sup>2</sup>) que alcanza potencias muy superiores a los 300 m (éste es el valor máximo citado en los afloramientos de la hoja de Tabernas, pero más al Sur, según mis propias observaciones, se encuentra aún más desarrollado) y de la que no aparece nunca su sustrato. Parece un dato que encaja mal en el conjunto del sector oriental de la Zona Bética (al E. del meridiano de Adra).

Como consecuencia de todo este análisis, tanto de los datos cartográficos disponibles, como del cuadro tectónico que de ellos se deduce, se acentúa la idea de que estos micasquistos no deben pertenecer a los mantos Al. Serán, más bien, parte integrante del Complejo NF, lo cual, además, seguramente proporciona una explicación más sencilla y más coherente de este sector.

## **DATOS DE CAMPO**

1. Como ya se ha dicho anteriormente, los micasquistos de Sierra Alhamilla presentan un aspecto «de visu» extraordinariamente similar a los de la series NF. Efectivamente, pueden considerarse enteramente similares a los esquistos del sector SE. de Gérgal; la similitud se extiende también, globalmente, a los esquistos que se presentan en la Sierra de Filabres al NW y NE de Tabernas.

2. Los análisis mineralógicos y texturales de estas rocas confirman la impresión de visu; en ambos aspectos presentan un cuadro extraordinariamente coincidente, no sólo con micasquistos de Sierra de Filabres en las hojas de Tabernas, Sorbas, Macael y Vera, sino también con los de las hojas de Gérgal e incluso de Aldeire y Güejar Sierra. Será necesario insistir en su estudio minucioso, tanto en superficie como en vertical, para comprobar, primero, que todo el afloramiento no es, en absoluto, tan homogéneo como sugiere la cartografía disponible; y luego, a qué unidades NF de las distinguidas en Sierra Nevada o en Filabres habrá que asociarlos.

3. Asociadas a estos micasquistos, en las laderas meridionales de la sierra, se encuentran bien desarrolladas mineralizaciones de hierro (con barita en las proximidades de la fuente termal de Pechina) y de galena argentífera, esfalerita y calcita con marcasita y calcopirita minoritarias (Mina «La Sobrina»). Son mineralizaciones de características casi idénticas a las que se encuentran en otros puntos de la zona, estrechamente relacionadas con los esquistos y rocas carbonatadas suprayacentes NF y muy distintas de las menos abundantes Al. Por citar un ejemplo extraordinariamente parecido y en la misma posición relativa al de las mineralizaciones del sector de la fuente termal de Pechina, recuérdense las mineralizaciones de Fe (si bien sin Ba) al N. de Orgiva, cerca de Soportújar («Minas de Fátima»). Evidentemente, no es la única, ya que son muy numerosas las situaciones similares, desde el W. de Lanjarón hasta el E. de Laujar, al E. de Güejar Sierra (Vacares), Alquife-Lanteira, Menas de Serón, etc.

4. Midiendo abundantes buzamientos de la esquistosidad más marcada en el campo (S2), tanto al Sur como al Norte de la línea divisoria de aguas, se perfila claramente en esta sierra una estructura antiformal bien desarrollada, con eje de dirección general N 70-80° E (también constatada por PLATT et al. (1983), denominada como anticlinorio).

5. En el contacto entre las formaciones de micasquistos y filitas, preferentemente en las laderas S. y W. de la sierra, se encuentra apreciable tectonización de las rocas con abundantes cataclastitas (desde brechas hasta blastomilonitas) bien desarrolladas. Esto encaja mejor con un cabalgamiento importante, y peor con un mero desplazamiento accidental dentro de un mismo manto.

6. Las filitas suprayacentes a estos micasquistos son enteramente equivalentes a las que reposan sobre NF en toda la zona Bética (se asignen a mantos Al o al Complejo Ballabona-Cucharón de SIMON). Típicamente de colores abigarrados, que oscilan del amarillo al violeta, con predominio de tonos rojizos, violáceos y azulados. Estas filitas son totalmente similares, en aspecto y mineralogía, a las que se encuentran en las unidades de Sierra de Almagro, de Gádor (punto de vista expresamente mantenido también por JACQUIN, 1970), de Lújar, de Nevada (Víboras), e incluso de Sierra de Baza (Sta. Bárbara o Quintana). Será necesario

precisar si todos los afloramientos de filitas de Sierra Alhamilla pertenecen al mismo manto o habría que diferenciar más de una unidad tectónica Al.

7. En los afloramientos de micasquistos alpujárrides en que se conserva el caparazón filítico, la transición entre ambos tipos litológicos no es tan brusca como aquí; se encuentran siempre términos intermedios, mayoritariamente constituidos por esquistos cuarcíticos de grano fino con granates muy pequeños, que rápidamente pierden los granates quedando como esquistos cuarcítico-biotíticos. Estos términos intermedios, aquí, efectivamente, como también hacen constar los autores, no existen (ni siquiera en el flanco Sur de la sierra).

8. Salvo en un afloramiento al NW. de Tabernas, en las estribaciones de Sierra de Filabres, en ningún punto de Sierra Alhamilla se ven los Al descansando sobre NF en esta hoja. Sería de esperar, si estos micasquistos fueran Al, que afloraran materiales asimilables a las unidades de Balladona-Cucharón o Gádor debajo de ellos, dado que los mantos que los llevan reposan siempre sobre aquéllos (aun cuando estén muy laminados). Para explicar esta falta habría que aceptar fallas de dirección general EW. y de salto en vertical muy importante, que habrían hundido el labio S. condicionando el enterramiento de las unidades tectónicas más bajas (Al o Balladona-Cucharón) bajo los materiales de la depresión de Sorbas-Tabernas.

Fallas de esta índole no se encuentran en el campo (ni las han cartografiado los autores de estas hojas). Y no parece aceptable aplazar la cuestión suponiendo que están también ellas enterradas por los depósitos de la depresión.

Resulta más sencillo (y más coherente con las observaciones) considerar esta depresión, en líneas generales (aunque con retoque de fracturas, por supuesto), como un sinforme paralelo al antiforme de Sierra Alhamilla, tal como se sugiere en la fig. 2b.

9. El afloramiento de micasquistos del NW. de Tabernas citado más arriba, que los autores consideran equivalente a los de Sierra Alhamilla, necesitaba ser estudiado también.

En relación con la interpretación que se da en la cartografía y su explicación en la memoria, aparecen algunas discrepancias difíciles de explicar entre ambos; las que se refieren a los materiales NF no se van a analizar (p. 9, párrafo 1º; p. 10, párrafo 1º).

En cuanto a los micasquistos se refiere, llama la atención que cabalguen las filitas de su propia serie (cosa que no ocurre nunca en Sierra Alhamilla) y no lleguen a alcanzar, en ningún punto, los materiales NF. Nada impide que se trate de un fenómeno estrictamente local, pero esa cartografía parece exigir que la duplicación tectónica Al sea previa a su ubicación sobre el NF. Todo ello parece difícil de encajar en el contexto tectónico general de la propia cartografía.

En segundo lugar, era necesario comprobar en el campo si realmente se trata

de los mismos micasquistos, como su sigla indica, o podrían ser diferenciados, asignándoles a un complejo distinto de los de Sierra Alhamilla. Efectivamente, sus relaciones con los materiales filíticos sobre los que reposan, parece obligar a decantarse por una asignación Al en este caso. Esta segunda posibilidad se vería reforzada por la estructura representada en el corte I-I' (reproducido aquí en la fig. 2a): en él las filitas aparecen coronadas por un ligerísimo caparazón de rocas carbonatadas (caparazón que seguramente por ser muy delgado no ha podido ser representado en cartografía, pero del que se ha dejado constancia aquí).

Por otra parte, este corte I-I' proporciona una interpretación tectónica muy extraña; en el extremo SE del mismo aparecen las filitas (y sus calizas) cabalgando los micasquistos subyacentes; en el borde NW. son los micasquistos los que cabalgan a las mismas filitas que, además, aquí aparecen duplicadas cabalgando sus propias calizas.

10. El estudio detallado de campo llevado a cabo sobre este afloramiento permite afirmar:

a) Que las filitas son, efectivamente, enteramente similares a las que se encuentran muy poco más al S. en Sierra Alhamilla.

b) Que encima de ellas reposan, de forma discontinua, calizas y dolomías grises y negras muy brechificadas, totalmente similares a las de Sierra Alhamilla igualmente.

c) Que, encima de estas rocas carbonatadas, aparecen esquistos cuarcíticos y micasquistos granatíferos en posición claramente tectónica en su conjunto.

d) Que todo el sector muestra una tectónica de detalle muy compleja debido a la existencia de dos sistemas de fallas normales y estructuras de colapso. Un sistema de dirección aproximada E.-W., determinante en buena parte del contacto actual entre NF y filitas Al; otro sistema, cuya dirección oscila alrededor de N.-S. (entre N. 30° W. y N. 30° E.) que corta al anterior. A los basculamientos condicionados por ambos tipos de fracturas se suman múltiples estructuras de colapso de vergencia S., con magníficos ejemplos de pliegues en rodilla o incluso con flanco invertido de dirección general N. 80° E. y escala, al menos, decamétrica (atendiendo a las dimensiones claramente observables).

Así pues, parece claro que los esquistos de este afloramiento, tanto por su secuencia metamórfica, como por su posición tectónica, pertenecen claramente al Complejo Al; pero no reposan sobre las filitas de su propia unidad cabalgante, sino sobre los materiales de una unidad inferior, que tendría que ser asimilada aquí al manto de Gádor o al de Felix de JACQUIN (1970). En consecuencia, el corte I-I' citado anteriormente y reproducido en la fig. 2a, debería quedar como se indica en la fig. 2b (sin entrar en discusión sobre aspectos distintos de los que se discuten en este momento).

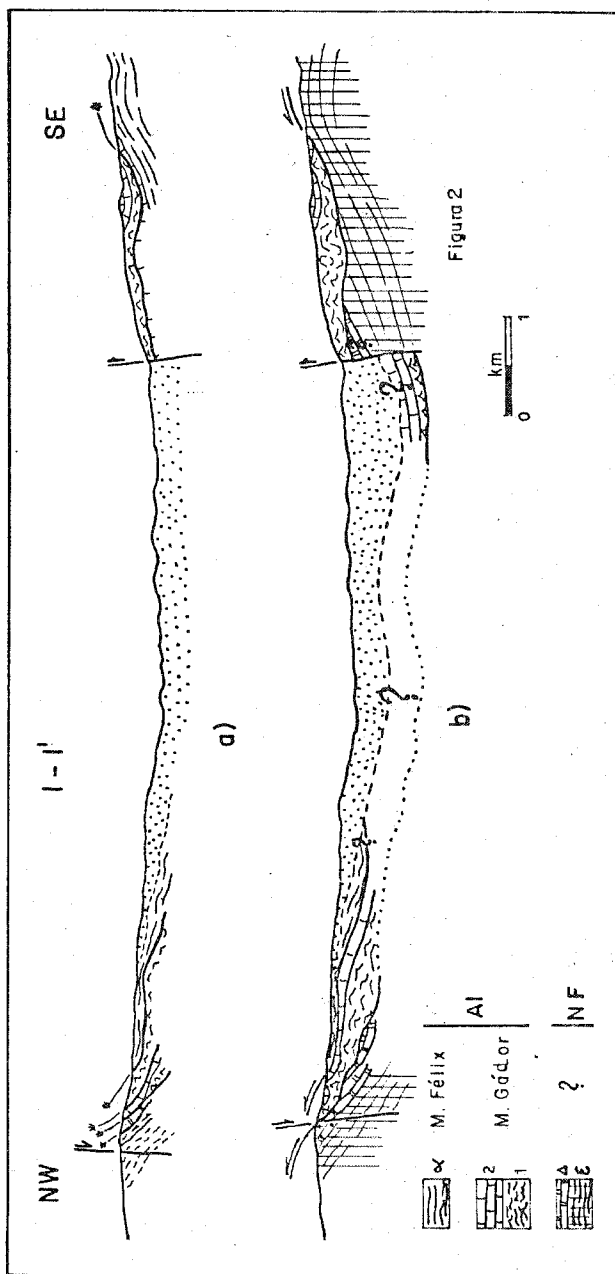


Fig. 2. a) Corte I-I' de la hoja de Tabernas.  
 b) Interpretación sostenido por el autor:  
 α = Esquistos s.l.; 2 = Calizas y dolomías;  
 1 = Filitas y cuarcitas, 2 = »  
 Δ = Mármoles NF; ε = Esquistos y micasquistos NF.  
 ? = Situaciones muy probables pero no comprobadas.



### BIBLIOGRAFIA

EGELER, C. G. et SIMON, O. J. (1969): «Sur la Tectonique de la Zone Bétique (Cordillères Bétiques, Espagne)».

Verh. Kon. Ned. Akad. Wet. AFD. Nat. XXV. 5-90.

DIAZ DE FEDERICO, A. y TORRES-ROLDAN, R. (1983):

Geology. jul. 426-427.

FALLOT, P. (1948): «Les Cordillères Bétiques».

Est. Geol. 4. 83-172.

FALLOT, P. (1955): «Sur la géologie de l'extrémité orientale de S<sup>a</sup> de los Filabres et sur l'individualité de la S<sup>a</sup> Nevada». C.R.Ac.Sc. Paris. 249. 9-13.

FALLOT, P.; FAURE-MURET, A.; FONTBOTE, J.M. y SOLE-SABARIS, L. (1961): «Estudios sobre las series de Sierra Nevada y de la llamada Mischungzso-ne». Bol. IGME. 71. 347-557.

IGME. Mapa geológico nacional de España 1:50.000 (Plan MAGNA): Fiñana (1.012), Macael (1.013), Vera (1.014), Aldeire (1.028), Gérgal (1.029), Tabernas (1.030), Sorbas (1.031).

JACQUIN, J. P. (1970): «Contribution a l'étude géologique et minière de la Sierra de Gádor». Tesis. Nantes 501 p.

PLATT, J. P. et alii (1983): «The structure and tectonic evolution of the Aguilon fold-nappe, S<sup>a</sup> Alhamilla, Betic Cordilleras, SE. Spain».

J. Structural Geology. 5,5. 519-538.

PUGA, E. (1971): «Investigaciones petrológicas en Sierra Nevada occidental». Tesis. Univ. Granada. 673 p.

PUGA, E.; DIAZ DE FEDERICO, A y FONTBOTE, J. M. (1974): «Sobre la individualización y sistematización de las unidades profundas de la Zona Bética». Est. Geol. 30. 543-548.

ZECK, H. P. (1968): «Anatectic origin and further petrogenesis of almandin-bearing biotite-cordierite-labradorite-dacite with many inclusions of restite and basaltoid material.» Tesis. Amsterdam. 161 p.

### NOTAS

- (1) De las hojas que interesan para esta discusión falta todavía por publicar la de Almería (1.045) y la de Carboneras (1.046).

### CONCLUSION

La conclusión de esta breve discusión es clara: Todos los argumentos, tanto de cartografía, como de observación directa, abogan por una asignación NF de los micascuistos del núcleo de Sierra Alhamilla; ello conduce a una interpretación más sencilla y más coherente con el resto de los rasgos de la Zona Bética en su sector oriental (independientemente de la existencia de desgarres que habrían adelantado la Sierra de Gádor hasta su posición actual, cortando la alineación de ejes correspondiente). Falta puntualizar qué unidades tectónicas son las que están representadas en esta ventana tectónica de Sierra Alhamilla, lo cual requiere un estudio petrológico y de campo más detenido que ya ha sido iniciado.

Esta conclusión es la que se refleja en la fig. 3; en ella se comparan, muy sintéticamente, la expresada en los mapas de Tabernas-Sorbas y la sostenida por el autor.

Fig. 3. a) Cartografía de los autores de las hojas de Tabernas-Sorbas.  
b) Cartografía propuesta por el autor.

