

## Cartas a los Editores

*A los editores de Geogaceta. Réplica a los anteriores comentarios de J. Cruz San Julián.*

La aparición de unos comentarios por parte del señor Cruz San Julián en torno al artículo publicado por Durán *et al.* (1988): «Edad de las formaciones travertínicas del flanco meridional de la Sierra de Mijas (provincia de Málaga, cordilleras Béticas)», nos ha obligado a dirigirnos a ustedes para mostrarle nuestra profunda preocupación por la intención y contenido de tales comentarios.

El señor Cruz San Julián plantea como punto de partida de la polémica el hecho de que él aludiera en dos trabajos anteriores suyos (1974 y 1981) a algunas cuestiones que se exponen en el nuestro del año 1988.

Nada más lejos de la realidad. No existe, con anterioridad alusión válida alguna por parte del señor Cruz San Julián a cualquiera de las cuestiones de nuestro trabajo; su malestar por no aparecer citados sus trabajos (y su nombre, por supuesto), está totalmente injustificado, y en los párrafos que siguen tendremos oportunidad de demostrarlo.

En primer lugar, si echamos un simple vistazo a un plano topográfico y/o geológico de la provincia de Málaga podemos observar dos hechos fundamentales:

1) Los travertinos de la Sierra de Mijas, situados casi en el litoral, distan más de 50 kilómetros de las localidades del interior donde el señor Cruz San Julián estudió otros afloramientos travertínicos.

2) Los travertinos de la Sierra de Mijas están en relación con materiales carbonatados del complejo Alpujárride, entorno muy diferente al contexto geológico, geomorfológico e hidrogeológico del lugar donde el señor Cruz San Julián estudió esos otros travertinos, hecho que debería conocer bien, ya que allí realizó su Tesis Doctoral.

No existe pues tal proximidad areal (como plantea el señor Cruz San Julián), aún encontrándose ambos sectores dentro de los límites político-administrativo de la provincia de Málaga. Se trata claramente de formaciones travertínicas que no guardan en absoluto relación alguna entre

sí. Esto último ya, y sobradamente, nos libra de la necesidad de mencionar los trabajos (y el nombre, por supuesto) del señor Cruz San Julián en nuestro trabajo. Sin aludir por supuesto a la libertad personal del investigador para citar o no los trabajos que considere adecuados. Lo contrario es propio de sistemas no excesivamente democráticos de pensamiento.

Creemos, no obstante, necesario que los editores de Geogaceta, y (¿por qué no?), el lector interesado valore objetivamente y con suficientemente información el contenido y las intenciones de los «Comentarios» del señor Cruz San Julián. Para ello, y en aras de que no quede ninguna duda en la interpretación de las palabras ajenas, vamos a comparar los textos (original de Durán *et al.*, 1988 y «Comentarios del señor Cruz San Julián»).

En torno a la primera cuestión que plantea el señor Cruz San Julián, nuestro trabajo dice:

«Los resultados de las dataciones realizadas sugieren fuertemente connotaciones paleoclimáticas; así, por ejemplo, los travertinos de Mijas se depositaron durante el estadio isotópico 7 de Shackleton and Opdyke (1973), que representa un período cálido interstadial, dentro de la glaciación «Rissense». También los travertinos de Benalmádena se generaron en una etapa de mejora climática: el estadio isotópico 5, que representa en terminología alpina el interglacial Riss-Würm. En cuanto a los travertinos de Torremolinos se encuadran dentro de la glaciación Würmiense, coincidiendo con uno de los máximos en la distribución frecuente de travertinos en la Península Ibérica, situado, según Durán *et al.*, (1988), entre 20 y 30 ka.»

En los comentarios del señor Cruz San Julián, y según él había escrito en su trabajo del año 1981, se dice:

«Se han datado por el método del  $C^{14}$  cinco formaciones travertínicas en las cuencas del río Guadateba y del río Carbones. En todos los casos el depósito de tales materiales parece estar relacionado con episodios cálidos, o en todo caso interstadios templados, del Pleistoceno y Holoceno.»

La formación del río de la Venta tiene una edad de  $8.872 \pm 151$  años

B.P., de modo que debe ser atribuida al Holoceno; el comienzo del depósito corresponde a la etapa Preboreal (inmediatamente postglacial), aunque ha podido continuar durante la etapa Boreal y Atlántica («Óptimo climático»).

«Las otras cuatro formaciones travertínicas son atribuibles al Pleistoceno superior (Weichseliense-Würm en la terminología alpina). Sus edades permiten situar el origen de la formación de Serrato ( $13.693 = 315$  años B.P.) en el Weichseliense terminal, mientras que las formaciones de Cuevas de Becerro y la Mesa ( $26.005 \pm 1.244$  y  $27.999 \pm 1.056$  años B.P., respectivamente) y la de la Estación de Cañete la Real ( $35.696 \pm 2.188$  años B.P.) deben ser atribuidas al Weichseliense medio.»

Pues bien, parece claro que el señor Cruz San Julián no conoce la escala de estadios isotópicos de Shackleton Opdyke (1973), precisamente la que se ha utilizado en el trabajo original de Durán *et al.* (1988). Períodos del cuadro crono-climático alpino europeo, tales como Weichseliense, que utiliza abundantemente el señor Cruz San Julián, no lo han sido así en ningún momento en nuestro trabajo.

No vemos, pues, que el señor Cruz San Julián haya aludido con anterioridad a las cuestiones que hemos planteado en esta parte de nuestro artículo.

En relación con la segunda cuestión, referente a las relaciones entre la altura de las masas travertínicas y su edad, en nuestro trabajo se dice:

«Han sido localizadas tres masas principales de travertinos en el flanco meridional de la Sierra, que sirven de asiento a las localidades de Mijas, Benalmádena y Torremolinos. Las dos primeras se disponen discordantes directamente sobre el sustrato metamórfico, a cotas aproximadas de 400-430 m.s.n.m. y 220-250 m.s.n.m., respectivamente. El edificio travertino de Torremolinos, el más importante de todos en cuanto a extensión, se halla por el contrario íntimamente relacionado con otros sedimentos de edad pliocuaternaria, afectados por deformaciones recientes (Lhenaff, 1966); la cota del afloramiento abarca entre

Tabla 1.—Datos analíticos de las muestras analizadas por el método E.S.R. (\*).

Localidad	Muestra	AD (Gy)	U-conc.	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$\alpha$ -efic.	Ext. DR	Edad
Mijas .....	65-2	58,0	50	1,9	0,34	210	217,0
Benalmádena .....	67,1a		2.300	1,2	0,34	266	97,2
Benalmádena .....	67,1b	157,0	2.650	1,2	0,34	266	86,3
Benalmádena .....	67,2	61,2	460	1,2	0,34	266	109,0
Torremolinos .....	68,1a	11,8	630	1,2	0,34	200	26,5
Torremolinos .....	68,1b	10,3	540	1,2	0,34	200	25,3

Explicación: AD: Dosis acumulada, en Grays. U-conc.: Concentración de uranio, en ppb.  $\alpha$ -efic.; Eficiencia alfa. Ext. DR: Tasa anual de dosis gamma externa, en mGrays/año; la edad viene expresada en Ka (miles de años) (error $\pm$ 15/20%).

Métodos analíticos utilizados: Para la concentración de uranio, activación neutrónica; para la relación  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ , espectrometría alfa; para la Tasa anual de dosis gamma externa, dosímetro de termoluminiscencia.

Tabla 2.—Datos analíticos de la muestra analizada por Series de uranio (\*).

Localidad	Muestra	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	$^{234}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	Edad
Torremolinos .....	68,1	1.102 $\pm$ 0,047	0,223 $\pm$ 0,012	103,3 $\pm$ 66,8	27,3 $\pm$ 1,7

Edad: en ka (miles de años).

(\*) De Durán et al. (1988). *Geogaceta*, 5, 61-63.

los 80 m.s.n.m. y el nivel del mar actual.

También, como puede advertirse fácilmente, existe una relación clara entre altura de las masas de travertinos y su edad.»

En los «Comentarios» del señor Cruz San Julián se dice:

«En cuanto a la segunda cuestión, referente a la relación entre la altura de las masas travertínicas y su edad, no sólo me referí a ellas extensamente en el trabajo mencionado (Cruz-Sanjulián, 1981; pp. 40-48 y fig. 2), sino que, a partir de dichos datos, intenté estimar la velocidad de encajamiento de la red fluvial en el sector, por ejemplo...»

... (pg. 46). «En cuanto a las formaciones travertínicas de Cuevas del Becerro y La Mesa... la base de la formación está a una cota comparable: 680-690 m..., la potencia... es similar... y... ambas formaciones culminan también a parecida cota: 733 m. en Cuevas del Becerro y 728 m. en La Mesa. Y, finalmente, ambas presentan una edad muy próxima: alrededor de 26.000-28.000 años (tabla 1).»

(pg. 47)... «a escasa distancia del travertino de La Mesa, aflora otra formación travertínica: la de Serrato... El muro de la formación está a una cota (610-630 m., en el borde más cercano a Juan Durán), inferior al de La Mesa... Si a ello se añade que la edad de esta formación (13.500-14.000 años B.P.) es más reciente que la de La Mesa, resulta sumamente sugestivo relacionar estos hechos, con-

siderándolos registros 'fósiles' sucesivos de una historia común...»

... «Una tal evolución habría supuesto un encajamiento de la red extraordinariamente rápido. En efecto, de acuerdo con los datos expuestos, la velocidad de encajamiento de la red en la primera etapa sería de 7,5 mm./año y en la segunda de 8,7 mm./año.»

Según se desprende de lo anterior, el señor Cruz San Julián parece sugerir que al verificarse esta relación (mayor altura, edad más antigua en los travertinos) en Cuevas del Becerro y Serrato, deba cumplirse universalmente. Nos permitimos recordarle que numerosos factores (entre ellos los movimientos neotectónicos) pueden alterar esta relación, y que el ejemplo que él nos presenta no responde más que a una de las muchas situaciones que pueden presentarse en la realidad. Sin ir más lejos, en los datos que presenta en su tesis existe algún caso en que NO SE CUMPLE, dicha relación edad/altura de los travertinos. En concreto, la muestra de mayor edad (estación de Cañete), no concuerda con la más alta (travertino de la Mesa), y en caso de la de menor edad, no ofrece desgraciadamente el señor Cruz San Julián en sus trabajos la cota de afloramiento.

O sea, que debería poner más atención a sus propios trabajos el señor Cruz San Julián, antes de dedicarse a «comentar» los ajenos.

En lo que concierne a la estimación de velocidades de encajamiento

de la red fluvial, y a efectos de la temática que nos ocupa, la alusión huelga por completo. En ningún momento en nuestro trabajo se trata ese aspecto, por lo que su inclusión en los «comentarios» es totalmente gratuita.

En lo relativo a la tercera cuestión, en nuestro trabajo se dice:

«De igual manera parece que la cota de los afloramientos tobáceos coincide con los niveles piezométricos medios de los compartimentos hidrogeológicos detectados en el acuífero (Zona de Mijas, 400 m.s.n.m.; Zona de Alhaurín de la Torre-Benalmádena, 150-200 m.s.n.m.; Zona de Torremolinos, 60-80 m.s.n.m.) (IGME, 1983), que parecen indicar la existencia de barreras de naturaleza estructural.»

El señor Cruz San Julián diserta ampliamente de la siguiente forma:

«La tercera cuestión abordada en las conclusiones del artículo que nos ocupa, relativa a la relación entre la cota de los afloramientos travertínicos y la piezometría, ya había atraído mi atención (Cruz-Sanjulián, 1974, pg. 254): Es interesante poner de relieve que todos los afloramientos de travertino que rodean la Sierra de Cañete se encuentran a una cota muy constante comprendida entre 650 y 700 m. ... Más bien parecen responder a manifestaciones locales de una realidad común. Creo justificada la pregunta: ¿Se trata de un nivel piezométrico 'fósil'?»

Posteriormente, respondí, por lo

menos en parte, a este interrogante, en un trabajo en que se abordaba extensamente y se matiza la cuestión (Cruz-Sanjulián, 1981).

Y así, en las pp. 39-40, se escribía: «Todos los travertinos aparecen... precisamente en las proximidades de las zonas de descarga de los acuíferos correspondientes... En consecuencia, se consideró que la datación de los travertinos permitiría reconstruir la evolución hidrogeológica reciente en esta región, al tiempo que aportaría una valiosa información relativa a algunos aspectos de la evolución morfológica del mismo sector. Estos son los objetivos propuestos para el presente trabajo.»

Y, en el capítulo de Conclusiones del mismo trabajo (Cruz-Sanjulián, 1981, pg. 49), se señalaba:

«En el sector Cuevas del Becerro-La Mesa-Serrato se evidencia una rápida evolución reciente que ha introducido profundas modificaciones morfológicas e hidrogeológicas. Se puede aceptar que las formaciones de Cuevas del Becerro y La Mesa son coetáneas y probablemente ligadas a la zona de descarga del acuífero calizo de Castellones-Juan Durán, a una cota similar en ambos casos de 730-740 m, hace 28.000 años, aproximadamente. Mientras en el sector de Cuevas el encajamiento ha sido pequeño (1 mm./año), el encajamiento progresivo de la red en el sector de La Mesa ha supuesto la consiguiente modificación del nivel de base del citado acuífero. Hace 13.500-14.000 años, el drenaje se realizaba en el sector de Serrato, a una cota de 660-670 metros, época en la cual se depositó la formación de Serrato. Una nueva fase erosiva desplazó la zona de descarga hasta su situación

actual en el manantial de Cañameros (540 m.)»

Debo puntualizar a este respecto que creo que las formaciones travertínicas deben estar en relación con la cota de las zonas de descarga, más bien que con los «niveles piezométricos medios» (sic) mencionados en el trabajo de Geogaceta que aquí se comenta, ya que incluso ese término podría ser cuestionado, máxime en un sistema kárstico.

Pues bien, es necesario precisar que los compartimentos hidrogeológicos del acuífero de la Sierra de Mijas han sido establecidos en un trabajo previo (IGME, 1983), tal y como se especifica en nuestro original.

Desde el momento en que el sistema hidrogeológico que estudió el señor Cruz San Julián no guarda relación alguna con la de Sierra de Mijas (a no ser que pretenda demostrar lo contrario), no tiene sentido proponer relaciones entre ambos, ya se hable de niveles piezométricos medios, zonas de descarga, o cualquier otra cosa que se le pudiera ocurrir al señor Cruz San Julián.

Para terminar, y sobre la última cuestión que plantea el señor Cruz San Julián, en nuestro trabajo se dice:

«Esto mismo sugiere la presencia de actividad neotectónica detectada en ambos flancos de la Sierra de Mijas y que podría explicar a la vez el escalonamiento de edificios travertínicos de edades más modernas a menor cota y la compartimentación hidrogeológica del acuífero.»

A este respecto, el señor Cruz San Julián escribe:

«Y, finalmente, la última cuestión que, a modo de conclusión, se menciona en el trabajo comentado es la

relativa al posible papel de la Neotectónica. A este respecto, yo escribía (Cruz-Sanjulián, 1981, pp. 48):

«... en algunos sectores ha podido existir una importante evolución reciente en el Pleistoceno medio y/o terminal, e incluso en el Holoceno, con decisiva influencia en el relieve y en el condicionamiento hidrogeológico. No se descarta la posible influencia en dicha evolución de la actividad Neotectónica, si bien no se pueden aportar otros argumentos que permitan asegurarlo en este caso.»

Bien, la actividad neotectónica en la Sierra de Mijas está demostrada. Ya Lhenaff (1981), al que se hace alusión en nuestro original, pone de manifiesto la presencia de fracturas normales de dirección E-W que afectan a abanicos aluviales Plio-Cuaternarios. El hecho que el señor Cruz San Julián «no descarte la posible influencia... de la actividad Neotectónica» en el sector Cañete la Real-Serrato, no guarda relación alguna con que esta deba o no existir en la Sierra de Mijas.

Creemos necesario, por último, hacer llegar a los editores responsables de Geogaceta nuestra preocupación por el antecedente que se abre. Cuestionamos si va a entrar dentro de la línea de la revista la publicación de «Comentarios» totalmente fuera de lugar, en los que se utilizan de forma fácil e injustificada trabajos y nombres de personas, y cuyo único fin es la vanagloria personal y el reclamo publicitario sobre investigaciones anteriores.

Atentamente,

**J. J. Durán Valsero**  
**J. M. Soria Mingorance**  
 (en ausencia de Rainer Grün)