

Un ejemplo de aplicación de criterios termales en la provincia de Orense: Los manantiales de Ponterriza, Partovia, Arcos, Berán y Carballino

Ramón SEARA VALERO *

Resumen

Se aplican los criterios termales más frecuentes a los manantiales del área de Carballino, llegando a la conclusión de que la calidad «thermal» obedece fundamentalmente al gradiente geotérmico terrestre.

Résumé

En appliquant les critères thermals les plus fréquents aux sources de la zone de Carballino, on arrive à la conclusion que la qualité «thermal» obéit fondamentalement au degré géothermique terrestre.

Summary

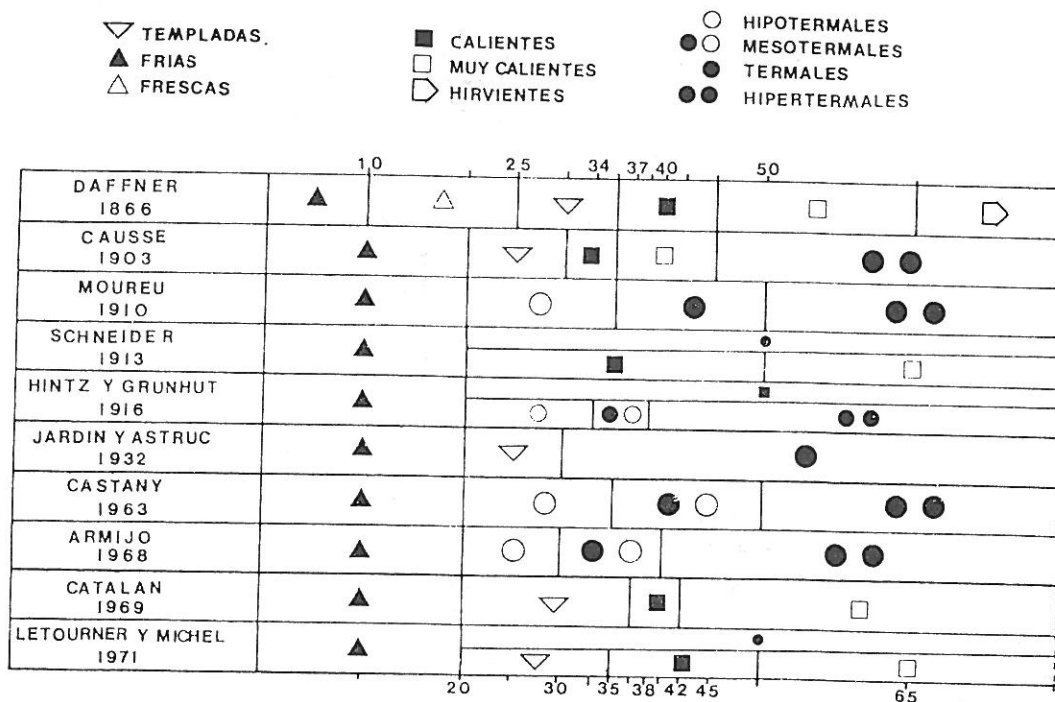
The ability to apply the most useful thermal criteria to the sources in the Carballino area

leads us to the conclusion that the «thermal» quality is directly related to the geothermic gradient of the land.

Desde un punto de vista geológico, el carácter thermal de un manantial puede definirse atendiendo a criterios universales y estancos o climáticos y dinámicos.

Los criterios de tipo Universal establecen el inicio y calidad del termalismo al comparar la temperatura de surgencia con unos límites rígidos que varían según diversos autores (Tabla I), y que, en líneas generales, fijan en los 20° C el comienzo de esta calidad, como finalmente fue admitido en el XXIII Congreso Geológico Internacional de Checoslovaquia (Praga, 1969).

TABLA I
CLASIFICACIONES TERMALES DE CARACTER UNIVERSAL



* Colegio Universitario de Orense.

Este tipo de clasificaciones de cómoda aplicación presentan el inconveniente de posibles contradicciones al comparar los resultados obtenidos por diferentes criterios. Igualmente ignoran la influencia que sobre la termalidad presentan numerosos factores tales como la latitud, altitud, climatología, características geológicas, etc., del lugar en el que se ubica la surgencia. Por todo ello, son cada vez menos utilizados, salvo en aquellas áreas de gran homogeneidad geográfica y geológica.

Las clasificaciones de tipo climático dinamizan el límite termal al comparar la temperatura del agua y de la media anual del aire o del suelo en el punto de surgencia (Tabla II). De este modo, no existiría un valor absoluto como límite del termalismo, pues éste depende no sólo de la temperatura de surgencia sino de su relación con la de la media climática definida en el aire o en el suelo.

TABLA II

CLASIFICACIONES TERMALES DE CARACTER CLIMATICO

	Hipotermiales	Ortotermiales	Termales
DOMEYKO (1871)	$T < t_{ma}$	$T = t_{ma}$	$T > t_{ma}$
SCHOELLER (1962)	$T < t_{ma}$	$t_{ma} < T < t_{ma} + 4C$	$T > t_{ma} + 4C$
	$T < t_{ms} - 2C$	$T_{ms} - 2 < t_{ms} + 2$	$T > t_{ms} + 2C$
CASTANY (1963)			$T \geq t_{ma} + 5 \text{ ó } 6C$
FDEZ. RUBIO (1975)		cota 0-400 $T > 21,60 + 0,00020 H$	
		cota 400-1.000 $T > 23,68 - 0,00594 H$	
		cota 1.000-2.200 $T > 18,47 - 0,00154 H$	
T = t. del agua			
t_{ma} = t. media del aire			
t_{ms} = t. media del suelo			
H = cota			

APLICACION DE LOS CRITERIOS TERMALES A LOS MANANTIALES DEL AREA DE CARBALLINO

Consideraremos en este trabajo las surgencias de Carballino y cuatro localidades vecinas que son Ponterriza, Berán, Arcos y Partovia. La más occidental se encuentra en Ponterriza, mandando el agua a través de metasedimentos próximos al contacto con el granito de dos micas. En Arcos de Carballino se localiza la más septentrional a orillas del río Arenteiro en el seno del granito de dos micas. En Carballino existen dos surgencias separadas por una veintena de metros de las cuales el Estanque de San Roque es la más meridional, brotando el agua de un enclave de metasedimentos en el granito de dos micas y la fuente del Balneario de donde emana a través de estos últimos materiales. La localidad de Partovia cuenta con cuatro manantiales instalados sobre esquistos y pizarras metamórficas, dos de los cuales, la Fuente Interior y la Fuente del Baño, brotan en el inmueble del balneario, y las restantes son la Fuente de la Piedra y una charca de peloides de la que no se poseen datos fiables. Por último, Berán, posee tres manantiales que surgen en un radio de 15 metros en el seno de la granodiorita tardía del Macizo de Ribadavia, siendo aprovechadas las dos de mayor caudal y temperatura y de las que en lo sucesivo nos referiremos a ellas de forma conjunta, para proveer los baños del balneario, y existiendo un tercer venero en su exterior.

La temperatura media del conjunto de estos manantiales es de 25,4° C, oscilando entre un máximo de 37° C en Partovia (Baño) y un mínimo de 18° C de Ponterriza y Arcos de Carballino.

	Tsurg. °C
Arcos de Carballino	18
Ponterriza	18
Berán (Fuente exterior)	26
Berán (Balneario)	28
Carballino (Estanque de San Roque)	22
Carballino (Balneario)	28
Partovia (Fuente interior)	31
Partovia (Baño)	37
Partovia (Fuente de Piedra)	21

La aplicación de criterios de carácter universal a estos manantiales conduce a desestimar como termales a las surgencias de Arcos de Carballino y de Ponterriza con temperaturas de 18° C.

La utilización de clasificaciones climáticas requiere conocer la temperatura media anual del aire o del suelo en el punto de surgencia, por lo que se precisa una estación termométrica anexa al manantial con un número de datos suficientes. En el área de estudio esta circunstancia no se produce, por lo que debemos recurrir a un pro-

cedimiento que fue ya establecido por FERNANDEZ RUBIO, R. (1975), RAMOS ONTIVEROS, J. (1975) y CRUZ SAN JULIAN, R. (1976) en el trabajo que sobre termalismo realizaron en las Béticas basándose en el gradiente térmico vertical atmosférico para deducir a partir de unas cuantas estaciones meteorológicas la temperatura probable de un punto cualquiera de aquel extenso territorio.

CONRAD, V. & POLLACK, L. W. (1972) definen al gradiente térmico vertical como la pendiente de la recta de regresión de la temperatura del aire sobre la altitud, es decir:

$$T = T_{m.a} - b.H \quad \text{«I»}$$

Donde T es la temperatura a la cota elegida, $T_{m.a}$ es la temperatura a nivel del mar, b es el gradiente térmico vertical y H la cota.

El gradiente térmico vertical de Galicia ha sido calculado por CARBALLEIRA et al. (1983) que la compartimentan en seis sectores, correspondiendo los alrededores de Carballino a su Zona V nuestra zona de estudio a la Zona V cuyos parámetros definidores son los siguientes:

$$\begin{aligned} T_{m.a} &= 15,62^\circ \text{C} & \text{«II»} \\ b &= 0,0068^\circ \text{C/m} & \text{«III»} \end{aligned}$$

A partir de estos valores la temperatura media anual atmosférica de un punto de cota conocida puede calcularse según:

$$T = 15,62 - 0,0068 * H \quad \text{«IV»}$$

Utilizando los criterios de SCHOELLER, R. (1962), Tabla II, referidos a la temperatura media anual del aire la definición de las distintas calidades del agua en cada sector serían las siguientes:

A) TERMAL

$$\text{Tagua} > (15,62 - 0,0068 * H) + 4 \quad \text{«V»}$$

B) ORTOTERMAL

$$\begin{aligned} (15,62 - 0,0068 * H) &> \text{Tagua} > \\ (15,62 - 0,0068 * H) &+ 4 \quad \text{«VI»} \end{aligned}$$

C) HIPOTERMAL

$$\text{Tagua} > (15,62 - 0,0068 * H) \quad \text{«VII»}$$

La aplicación de este criterio de SCHOELLER, necesita comparar la temperatura de surgencia con la temperatura media anual del aire en el punto manantial deducida a partir de la expresión «IV», lo que puede obtenerse substituyendo en cada caso la cota respectiva.

	Cota (m)	Tm. aire °C
Arcos de Carballino...	376	13,06
Ponterrizza ...	338	13,32
Beran (Fuente exterior)...	161	14,52
Beran (Balneario) ...	161	14,52
Carballino (Est. San Roque) ...	402	12,88
Carballino (Balneario) ...	402	12,88
Partovia (Fuente interior) ...	338	13,32
Partovia (Baño) ...	338	13,32
Partovia (Fuente de Piedra) ...	337	13,32

La Fig. 1 representa la recta definida por la expresión «V» que marcaría en nuestra zona el inicio del termalismo y la proyección de la temperatura de surgencia y cota de cada uno de los manantiales considerados, observándose cómo todos ellos poseen carácter termal.

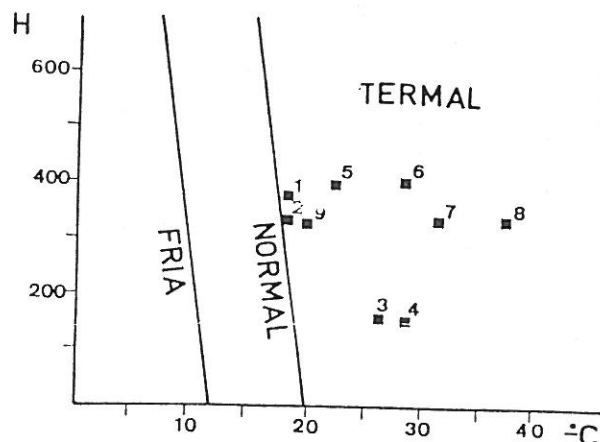


Fig. 1.—Campos de aguas «Termales, Normales y Frías» para la Zona V de Galicia y proyección de las temperaturas de surgencia y cota de nueve manantiales en los alrededores de Carballino. Nótese cómo todos ellos deben ser considerados como termales. 1) Arcos de Carballino; 2) Ponterrizza; 3) Beran (Fuente exterior); 4) Beran (Balneario); 5) Carballino (Est. San Roque); 6) Carballino (Balneario); 7) Partovia (Fuente interior); 8) Partovia (Baño), y 9) Partovia (Fuente de Piedra).

CONCLUSIONES

1) La aplicación de criterios universales a nueve manantiales en torno a Carballino desestima como termales a los de Arcos de Carballino y Ponterrizza, por ser su temperatura de surgencia inferior a los 20°C, que es el límite más frecuentemente utilizado para definir esta cualidad.

2) La aplicación de criterios climáticos en estos mismos manantiales comprueba que todos ellos poseen carácter termal.

3) La controversia entre ambos resultados puede explicarse si admitimos que el límite inferior del termalismo de 20°C es un umbral teórico que no responde a unas causas reales, puesto que en definitiva la cualidad «Termal» de un agua debe significar que al menos parte de su temperatura final obedezca al gradiente geotér-

mico terrestre con total independencia de la temperatura media del aire o suelo del área donde surge. Por tanto, consideramos que las clasificaciones de tipo climático son más eficaces en la búsqueda del fenómeno termal, pues al relacionar la temperatura de surgencia con la temperatura media climática son más sensibles en detectar desviaciones cuyo origen se encuentra en la energía interna de nuestro planeta.

BIBLIOGRAFIA

- ARMIJO VALENZUELA, M. (1968) «*Compendio de Hidrología Médica*». Ed. Científico Médica, 484 pp. Barcelona.
- CARBALLEIRA, A.; DEVESA, C.; RETUERTO, R.; SANTILAN, E. y UCEDA, F. (1983) «*Bioclimatología de Galicia*». Ed. Pedro Barrié de la Maza, 391 pp., La Coruña.
- CASTANY, G. (1963) «*Traité pratique des eaux souterraines*». Ed. Dunod, 376 pp., París.
- CATALAN LAFUENTE, J. G. (1969) «*Química del Agua*». Ed. Blume, 327 pp., Barcelona.
- CONRAD, V. y POLLAC, L. W. (1962) «*Methods in climatology*». Ed. Harvard Press Univ., 420 pp., Massachusetts.
- CRUZ-SANJULIAN, J. (1976) «*Sobre la temperatura límite del termalismo*». *Tecniterrae*, vol. 12, pp. 45-54.
- DOMEYKO, I. (1871) «*Las aguas minerales de Chile*». Ed. Imprenta Nacional, 62 pp., Santiago de Chile.
- FERNANDEZ RUBIO, R. (1975) «*Identificación de hidrotermalismo y aplicación a la zona meridional de la Prov. de Granada*». *Tecniterrae*, vol. 7, pp. 38-50.
- IGME (1980) «*Estudio geotérmico de las manifestaciones termales de Galicia*». IGME, pp. 29-63, Madrid.
- LETOURNEUR, J. y MICHEL, R. (1971) «*Geologie du Genie Civil*». Lib. Armand Colin, 728 pp., París.
- MAKARENKO, F. y MAURITSKY, B. F. (1968) «*Thermal waters of the URSS*». *Int. Geol. Congress. Praga*, vol. 17, p. 161-170.
- RAMOS ONTIVEROS, J. M. (1975) «*Criterios de clasificación de aguas termales*». *Tecniterrae*, vol. 7, pp. 34-37.
- SCROELLER, H. (1962) «*Les eaux souterraines*». Ed. Masson & Cie., 642 pp., París.
- SEARA VALERO, J. R. y ARAUJO NESPEREIRA, P. (1985) «*Las aguas termales del SE de Galicia (Prov. de Orense: Su relación con la Tectónica)*». *Acta Cient. Compostela*, vol. XXIII (2/3/4), pp. 967-989.