

# POLOS DEL FRÍO EN LA SIERRA DE ALBARRACÍN

*Jaime Lahoz Vicario (Drakis)*

## INTRODUCCIÓN

Hojeando hace unas semanas el libro del erudito Vicente Aupí, *El triángulo de Hielo*, una fantástica publicación acerca del estudio climático del Polo del Frío español, no podía dejar pasar la ocasión de exponer los datos que venimos recabando desde hace unos años sobre un pequeño pero ambicioso estudio en torno a la climatología de algunos parajes de la Sierra de Albarracín.

Conocidos por todos son los extraordinarios registros en sucesivas olas de frío a los que nos tienen acostumbradas poblaciones como Calamocha, Molina de Aragón o Teruel, que disponen de largas series de datos, algunas incluso desde finales del Siglo XIX y que encierran el denominado «polo del frío español». Desde hace unos cuantos años, y de manera amateur hemos iniciado un humilde estudio para comprobar el potencial real que encierran algunos parajes de la Sierra de Albarracín y alrededores y dar respuesta a algunas de las dudas que nos planteábamos como aficionados a la Meteorología y al frío.

¿Hay parajes de nuestra Sierra en los que hiela todos los meses del año?

¿Son los  $-20^{\circ}\text{C}$  un valor común todos los inviernos?

¿Es factible llegar a los  $-32^{\circ}\text{C}$ ? (Registro oficial de temperatura más baja en España).

Evidentemente, las series de datos que tenemos son de un periodo corto de tiempo, en el mejor de los casos tenemos registros desde Diciembre de 2007, pero es factible, aunque siendo prudente, el sacar algunas conclusiones y sobre todo empezar a entender el potencial de estos parajes en noches de inversión térmica.

En este primer artículo indagaremos en el fenómeno de la inversión térmica y los registros absolutos de los que disponemos, así como daremos respuesta ya a algunas de las cuestiones planteadas en un principio. Y en sucesivos artículos de la revista *Rehalda* intentaremos ir desgranando paraje por paraje sus características y potencial.

## LA INVERSIÓN TÉRMICA

Es preciso dedicar un rato a la explicación del fenómeno de la inversión térmica, que al fin y al cabo es el causante directo de que bajen las temperaturas en los



Mañana de niebla. Inversión térmica cerca de Griegos (fotografía de J. Lahoz)

parajes estudiados y que conociendo cómo actúa este proceso atmosférico entenderemos mucho mejor el potencial de estos sitios.

Como norma general, conforme ascendemos en altitud disminuye la temperatura, este es un hecho por todos conocido (si estamos en una montaña a 2.000 metros hará más frío que si estamos a los pies de esa misma montaña a 400 metros, en condiciones meteorológicas normales), esa disminución de temperatura es a razón de unos  $-0,6^{\circ}\text{C}$  cada 100 metros de altitud. Hasta aquí todo normal y entendible. El factor de la inversión térmica se nos presenta en noches despejadas y con ausencia de viento, generalmente noches anticiclónicas, en el que el suelo comienza a enfriarse rápidamente por radiación y ese aire en contacto con el suelo que se ha enfriado es mucho más denso y pesado que el que tiene alrededor y por lo tanto se va acumulando en el fondo del valle. Así pues tendremos el aire más frío en el fondo del valle y sobre éste, tendremos una masa de aire más caliente; de ahí que le llamemos inversión térmica, pues se han invertido las condiciones estándares de temperatura que mencionábamos al principio.

Este fenómeno de enfriamiento comienza en el mismo momento en que el sol deja de calentar el suelo y por lo tanto tendremos enfriamiento por radiación durante toda la noche. Es necesario que haya ausencia de viento para no mezclar estas masas de aire de diferentes temperaturas y también que se mantenga el cielo despejado durante toda la noche. Cualquier cambio en estos dos factores alteraría el normal funcionamiento de la inversión térmica y, por lo tanto, nos «rompería» ese fenómeno de acumulación de frío.



Mañana de inversión térmica sobre Guadalaviar (fotografía de J. Lahoz)

La nieve en el suelo sería un tercer elemento a tener en cuenta en las noches de inversión térmica, no es propiamente un componente para producir este fenómeno pero si disponemos de nieve en el suelo, el efecto Albedo que produce este elemento nos agravaría el enfriamiento «ayudando» a bajar aún más la temperatura. Por lo que para llegar a un registro realmente bajo de temperatura, es necesario además de la inversión térmica el hecho de que haya nieve en el suelo.

## **LA OROGRAFÍA Y LA ALTITUD, PIEZAS CLAVE**

La orografía es otro de los factores culminantes para que el paraje sea potencialmente frío. Así pues, un valle en forma de cubeta con algún estrechamiento orográfico es la pieza clave que nos hace falta para retener ese frío producido por la inversión térmica. Al fin y al cabo el poder de retención del frío en el fondo del valle va a ser determinante para llegar a registros realmente bajos.

Si nos adentramos en la perfección del paraje orográfico estaríamos hablando de las Dolinas en embudo, tan presentes en nuestra Sierra, y de las que también estamos estudiando su comportamiento en estas situaciones de inversión. Hablamos de perfección en su orografía puesto que el frío que se va acumulando en el fondo de estas cubetas llega a formar auténticas piscinas de aire frío.

La altitud, aunque no sea determinante, es otro factor importante a tener en cuenta, nos va a posibilitar la opción de tener nieve en el suelo, que como hemos comentado anteriormente es crucial para que baje más la temperatura y también por el hecho de que un valle a 2.000 metros de altitud va a partir de una masa de aire más fría que la que se podría encontrar a menor altura, por lo que aun no siendo determinante, es un factor a tener en cuenta.

## PROSPECCIONES INICIALES, PARAJES POTENCIALES

Entendiendo el fenómeno de la inversión térmica y teniendo claro su funcionamiento, en seguida salieron a la luz parajes con buen potencial; sólo había que asegurarse que colocar allí un registrador de temperatura iba a ser un acierto. Como siempre, el conocimiento popular es una de las mejores herramientas para buscar esos rincones, y es que si un sitio es frío de verdad y los lugareños lo mencionan es básicamente porque han experimentado el frío en sus carnes o la de sus ancestros y, dicho sea de paso, pocas veces se equivocan. O bien porque las escarchas son presentes hasta en las noches de verano, o porque un año segundo se heló la bota de vino, o incluso porque cada vez que iban a tal o cual paraje venían con sabañones de frío en los pies o las manos. En esos pequeños detalles íbamos recabando los mejores parajes a monitorizar.

Actualmente y gracias a que casi todos los coches llevan incorporado un termómetro, que en mayor medida funciona decentemente, nos sirve de referente perfecto a la hora de hacer un transecto nocturno o matutino por diferentes parajes en noches de inversión térmica y comprobar como oscila el termómetro conforme entramos en parajes de buena inversión.

Evidentemente el juicio final lo designará el propio registrador de temperatura que pondremos y que nos certificará si esas prospecciones han sido acertadas o no.

Uno de los primeros sitios que prospectamos con mucho éxito fue el paraje de Aguas Amargas, a medio camino entre Griegos y el Puerto de Orihuela, que es un valle en forma de cubeta con pendientes suaves y altitud en torno a los 1.615 metros. Cierra muy bien su salida, lo que le confiere un potencial de retención de frío muy grande. Y así lo atestigua en los primeros registros que obtenemos de este paraje, encumbrándolo casi como el paraje más frío de toda la Sierra. Así que el día 2 de Diciembre de 2007 le otorgamos la condición de primer paraje monitorizado de la Sierra. Y haciendo honor a su gran potencial, el 14 de Diciembre de 2007, tan sólo 12 días después de su colocación, marca un registro de  $-21,5^{\circ}\text{C}$ .

En Septiembre de 2009 adquirimos un nuevo registrador *datalogger* y tras mucho mirar y remirar, decidimos colocarlo en una de las Dolinas de Villar del Cobo. Buscando información por Internet nos topamos con algún estudio termométrico sobre Dolinas llevado a cabo por italianos en los Dolomitas y ya que en España no se había realizado nada parecido, decidimos que era hora de empezar a recabar datos de este tipo de parajes tan complejos. Leemos que realmente son auténticos congeladores en épocas de inversión térmica y sin duda que la Dolina responde a nuestras expectativas, pues en un año y 3 meses posterior a su colocación no sólo baja dos veces de  $-20^{\circ}\text{C}$  sino que una de ellas lo hace hasta alcanzar los  $-28,3^{\circ}\text{C}$ , el 4 de Diciembre de 2010, siendo hasta la fecha el registro más bajo que se ha alcanzado en nuestros parajes.

Pero antes de este desorbitado registro, y sólo 3 meses después de la colocación del sensor en la dolina del Villar, disponemos de 2 nuevos registradores para colocar a nuestras anchas. Las prospecciones hechas en estos años han sido varias, podemos hablar de parajes como la Vega de Tajo en Guadalaviar, o el paraje de Navaseca cercano al Nacimiento del Río Tajo, o el Valle del Cabriel, la Laguna de la Salobreja en la vecina Orea (GU), o incluso prospecciones en otras dolinas de la Sierra.

Finalmente decidimos que los dos parajes a monitorizar definitivamente son Fuente del Buey en Frías de Albarracín y el abandonado pueblo de Villanueva de las Tres Fuentes (Orea, Guadalajara). Así que desde Diciembre de 2009 ya disponemos de datos de estos dos parajes que hasta ahora también nos han traído muy buenos registros.

Fuente del Buey, con 1.550 metros, es una auténtica cubeta de pendientes suaves y pradera en prácticamente toda su extensión. Quizás peque de ser la que se vea más afectada por los vientos, pues las elevaciones que la rodean no son muy elevadas, así que en muchas noches se ve rota la inversión térmica por una deficiente protección contra los vientos. Eso sí, está demostrando que cuando tiene nieve en el suelo es capaz de batir los registros de todas sus "hermanas" monitorizadas; en pocas palabras, es ese paraje el que falla muchas noches propicias, pero que cuando dice "a funcionar" es imbatible. Así lo demostró tan sólo 5 días después de su puesta en marcha, marcándose un  $-20,4^{\circ}\text{C}$  el 16 de Diciembre de 2009, confirmando su potencial y augurando muy buenos registros.

El caserío abandonado de Villanueva de las Tres Fuentes es con 1.495 metros un precioso paraje muy semejante a Aguas Amargas orográficamente hablando. Se encuentran cercanos y los registros son en la mayor parte de las veces muy semejantes. Nos gusta tener allí un registrador por la característica de que fue un paraje habitado durante muchos años, y nos puede el deseo de saber un poco más de cerca qué condiciones tuvieron que lidiar los habitantes de aquel paraje. Al igual que Fuente del Buey, ese mismo 16 de Diciembre de 2009 pocos días después de su instalación, se metió en  $-25,0^{\circ}\text{C}$  casi sin inmutarse, estableciendo hasta la fecha su segundo mejor registro.

Hasta 2011 disfrutamos ampliamente con los registros de estos cuatro parajes, y fue en verano de ese año, cuando se unieron dos nuevos parajes, esta vez otra dolina aun con mayor potencial que la de Villar del Cobo, el Hoyón de Pozondón o de Rodenas y un precioso paraje de la vecina Serranía conquense, un lugar llamado Rincón de Palacios (Zafrilla, Cuenca). Aunque de éste último no mostraré registros ni analizaré en profundidad.

Estos parajes, aun con una serie mucho más corta que los anteriormente mencionados, ya han demostrado sobradamente su potencial y nos ayudan aún más en el estudio detallado de la climatología extrema de los Montes Universales.



Dolina de Villar del Cobo (fotografía de J. Lahoz)

#### MÍNIMAS ABSOLUTAS REGISTRADAS HASTA LA FECHA

##### Aguas Amargas 1.615m. (2007-2014)

-26,7°C	04/12/10
-26,1°C	10/01/09
-24,3°C	20/12/09
-22,3°C	16/12/09
-21,8°C	09/02/12
-21,5°C	14/12/07
-20,5°C	18/01/12
-20,4°C	11/01/09

##### Dolina Villar del Cobo 1.505m. (2009-2014)

-28,3°C	04/12/10
-23,5°C	11/02/12
-21,5°C	09/02/12
-21,4°C	25/01/11
-21,3°C	18/01/12
-21,1°C	24/01/11
-21,0°C	08/02/12
-20,9°C	23/01/11
-20,0°C	03/12/10

Fuente del Buey 1.550m. (2009-2014)

---

-27,3°C	04/12/10
-20,7°C	29/11/13
-20,4°C	16/12/09
-19,6°C	15/12/09
-19,6°C	20/12/09
-18,8°C	28/01/10
-18,2°C	23/01/11
-18,2°C	28/11/13

Villanueva de las Tres Fuentes 1.495m. (2009-2014)

---

26,4°C	04/12/10
-25,0°C	16/12/09
-24,8°C	15/12/09
-23,9°C	11/02/12
-23,0°C	03/12/10
-22,5°C	09/02/12
-22,1°C	08/02/12
-20,2°C	13/02/12

Dolina Hoyón de Rodenas 1.460m. (2011-2014)

---

-23,8°C	11/02/12
-22,5°C	23/02/12
-21,7°C	21/02/12
-21,1°C	22/02/12
-21,1°C	09/12/13
-20,0°C	12/01/12
-19,8°C	29/11/13
-19,8°C	12/12/13



Poza de la tía Cascara helada (fotografía de J. Lahoz).  
Ola de frío de febrero de 2005, cerca de Villar del Cobo

## CONCLUSIONES

En sucesivas publicaciones de la revista *Rehaldia*, iremos desgranando paraje por paraje los registros obtenidos así como sus características geomorfológicas y los condicionantes que sobre sus valores arrojan. Las entradas de frío que nos han dejado registros extremos y sobre todo las particularidades de muchas noches con sus oscilaciones térmicas, piscinas de aire frío o incluso un pequeño sondeo a diferentes alturas que pudimos realizar durante unos días sobre el paraje de Aguas Amargas.

Con los registros en bruto de las principales mínimas absolutas ya podemos arrojar sobre la mesa que el potencial de la parte alta de la Sierra de Albarracín para generar frío en noches de inversión es altísimo. Si el paraje reúne mínimamente las características necesarias no sólo para generar frío, sino también para retenerlo, estaríamos hablando de extensiones de terreno capaces de sobrepasar en noches invernales los  $-20^{\circ}\text{C}$  e incluso los  $-25^{\circ}\text{C}$  si las condiciones son muy buenas. En una serie tan corta de registros, en el mejor de los casos de tan solo 5 años, hemos sobrepasado en cada paraje una media de 7 veces los  $-20^{\circ}\text{C}$  y 6 veces se ha bajado de  $-25^{\circ}\text{C}$  entre los 5 parajes, lo que claramente nos responde dos de las tres preguntas formuladas al principio.



Destacamos pues, que el  $-20^{\circ}\text{C}$  es un registro común todos los inviernos en los parajes más fríos, y que aunque puede haber inviernos, que por sus características meteorológicas no se llegue a esta cifra, nos encontramos con años más favorables donde se puede sobrepasar una, dos y hasta tres veces fácilmente esta cifra. Esperemos con el tiempo poder ir confirmando esta afirmación, que aún es arriesgada de formular pero que todos los indicios apuntan a confirmarla.

Una de las elucubraciones que más nos trae de cabeza es llegar a saber el registro que se llegó a adquirir en un paraje de estos en las olas de frío históricas más destacadas del siglo XX, hablamos por ejemplo de las olas de frío de:

- Enero del 45 ( $-24,6^{\circ}\text{C}$  Uña CU,  $-25,0^{\circ}\text{C}$  Calamocha TE,  $-22,0^{\circ}\text{C}$  Teruel).
- Febrero del 54 ( $-24,8^{\circ}\text{C}$  Sabiñanigo HU,  $-22,0^{\circ}\text{C}$  Castellfort CS).
- Febrero del 56 ( $-32,0^{\circ}\text{C}$  Estany Gento LLE).
- Diciembre del 63 ( $-30,0^{\circ}\text{C}$  Calamocha TE).
- Enero del 71 ( $-27,0^{\circ}\text{C}$  Piqueras GU,  $-28,0^{\circ}\text{C}$  Monreal del Campo TE,  $-23,4^{\circ}\text{C}$  Uña CU).
- Enero del 85 ( $-23,0^{\circ}\text{C}$  Orea GU,  $-20,0^{\circ}\text{C}$  Calamocha TE).
- Diciembre de 01 ( $-25,2^{\circ}\text{C}$  Torremocha de Jiloca).

Está claro que de haber tenido un registrador, como los que tenemos ahora repartidos por algunos parajes serranos, habría tocado fondo en una de esas olas históricas de nuestra península. Aunque a día de hoy todo son conjeturas sin muchas base.

Ahí están los registros obtenidos en 5 años, y el potencial del que hacen gala, y lo que es seguro es que en los años venideros tendremos alguna potente ola de frío de esas que se pueden catalogar como históricas y será entonces cuando podremos recoger el fruto del trabajo de muchos años y ver realmente de lo que son capaces estos parajes serranos que si son conocidos por algo es por el frío que siempre es noticia invierno tras invierno.

No es de recibo extenderme mucho más, pues en esta introducción a los polos del frío de la Sierra de Albarracín, sólo he querido dar cuatro pinceladas del trabajo que venimos realizando desde hace ya algunos años. Como ya he comentado, iremos ampliando los datos y analizaremos con todo detalle las características de cada sitio y la visión global de la climatología extrema de la Sierra.

Y sobre todo me gustaría nombrar, aparte de mi persona, los otros aficionados a la meteorología que también están detrás de este proyecto con ilusión y mucho, mucho trabajo.



Vega del Tajo con niebla (fotografía de J. Lahoz)

Antonio García “Pedre”, Antonio Ruiz “Tascazo”, Jorge Sáez “Campaneta” y Arturo “Vegero”

Desde aquí os emplazo para saber más a los sucesivos artículos que seguirán a este para un mejor entendimiento de la climatología propia de cada paraje.

## RECOGIDA DE DATOS

- Datalogger: PCE-HT71 y Microlite 16
- Garita de platos DAVIS Radiation Shield
- Altitud del instrumental entre 1,45m. y 1,70m.

## BIBLIOGRAFÍA

- AUPÍ, Vicente, *El triángulo de Hielo*, Teruel, Doubleve Comunicación, 2013.
- AUPÍ, Vicente, *Guía del Clima de España*, Ediciones Omega.
- Foro de Discusión (*Antiguo Meteored*), en <http://foro.tiempo.com/> (*Topic Polos del Frío*).
- Base de Datos de los Polos del Frío Españoles, en <http://www.polosdelfrio.net/>