ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, LXIX, 264,
ENERO-JUNIO, 179-213, 2008
ISSN: 0014-1496

# Transición y peligrosidad climática en la Cordillera Central Oriental: la comarca Tiermes-Caracena

## *Climatic transition and hazards in the eastern portion of the Cordillera Central: the Tiermes-Caracena district*

Mª TERESA ORTEGA VILLAZÁN*
Y
CARLOS G. MORALES RODRÍGUEZ*

## INTRODUCCIÓN OBJETIVOS, FUENTES Y METODOLOGÍA

Son muchos las investigaciones sobre la Cordillera Central que nos hablan del distinto comportamiento climático de sus dos vertientes, así como de la marcada transición zonal existente entre su mitad más occidental y la más oriental. Sin embargo son escasos los trabajos climáticos regionales centrados en este último sector y, particularmente, en el área más suroccidental de la provincia de Soria identificada con la comarca de Tiermes-Caracena.

La reducida presencia de observatorios meteorológicos en esta comarca (el termopluviomético de Liceras y los pluviométricos de Hoz de Arriba y Retortillo), ha obligado a contar con la información de otros próximos. Algunos sorianos (Morcuera, Brías, Arenillas, Barcones, Caltojar o Riba de Escalote, todos pluviométricos salvo el último), otros ubicados en la vertiente meridional de la Sª de Pela (Condemios de Arriba y Somolinos), ya en Guadalajara; o a la vecina Sª de Ayllón (El Muyo, Estebanvela, Grado del Pico, Santibáñez de Ayllón) en Segovia. Tampoco faltan los más inmediatos al valle del Duero, en el sector de la cuenca del Burgo de Osma-Almazán (Osma "La Rasa", San Esteban de Gormaz, Berlanga de Duero) (figura 1, cuadro 1).

* Departamento de Geografía. Universidad de Valladolid.

CUADRO 1. CARACTERES DE LOS OBSERVATORIOS Y PERIODO DE OBSERVACIÓN

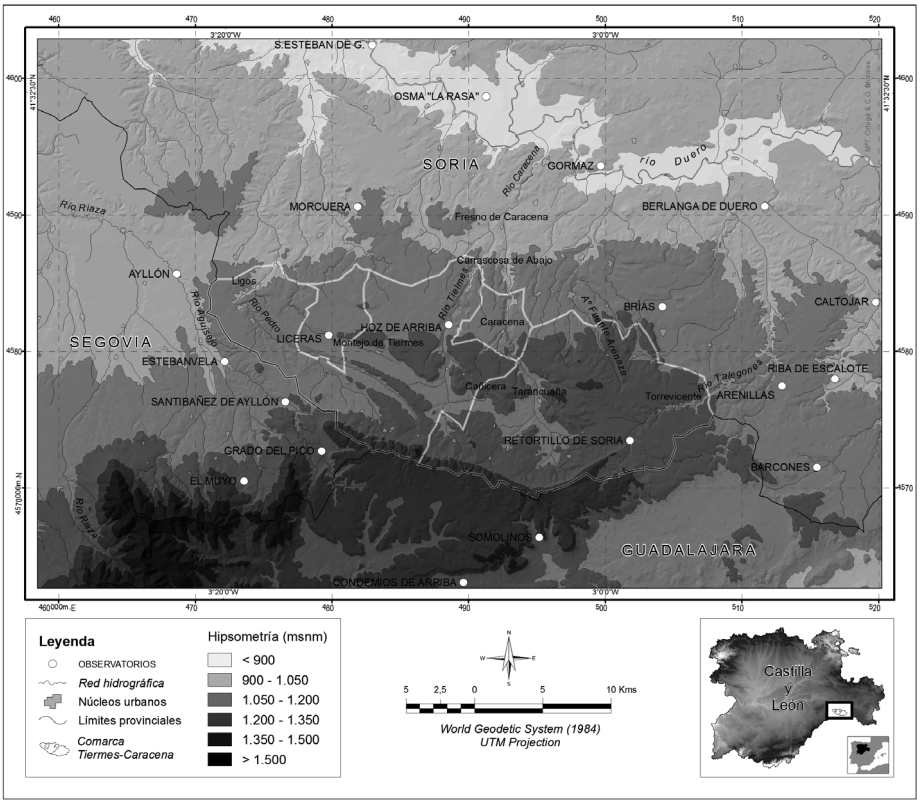
| | Temperatura | | Precipitación | | Coordenadas | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nº años | Periodo | Nº años | Periodo | Longitud (º) | Latitud (º) | Alt.(m) |
| Arenillas | | | 25 | 1950-1975 | 02-50-47W | 41-20-45 | 1100 |
| Ayllón | | | 34 | 1966-1999 | 03-22-32W | 41-25-10 | 976 |
| Barcones | | | 24 | 1954-1977 | 02-48-57W | 41-17-30 | 1099 |
| Berlanga de Duero | | | 42 | 1944-2003 | 02-51-42W | 41-27-55 | 934 |
| Brías | | | 46 | 1957-2002 | 02-57-07W | 41-23-55 | 1120 |
| Caltojar | | | 47 | 1957-2003 | 02-45-52W | 41-24-10 | 971 |
| Condemios de Arriba | 11 | 1969-1970 | 11 | 1960-1970 | 03-07-30W | 41-13-45 | 1320 |
| El Muyo | | | 10 | 1965-1974 | 03-19-02W | 41-17-00 | 1286 |
| Estebanvela | | | 34 | 1961-1994 | 03-19-57W | 41-21-40 | 1044 |
| Grado del Pico | | | 39 | 1961-1999 | 03-14-57W | 41-18-15 | 1272 |
| Gormaz | | | 47 | 1945-1991 | 03-00-22W | 41-29-35 | 956 |
| Hoz de Arriba | | | 27 | 1968-1994 | 03-08-17W | 41-23-15 | 1070 |
| Liceras | 30 | 1971-2002 | 49 | 1931-2002 | 03-14-37W | 41-22-45 | 1020 |
| Morcuera | | | 35 | 1969-2003 | 03-13-02W | 41-27-50 | 1065 |
| Osma "La Rasa" | 35 | 1968-2002 | 35 | 1968-2002 | 03-06-27W | 41-32-10 | 875 |
| Retortillo de Soria | | | 44 | 1935-1998 | 02-58-57W | 41-18-40 | 1243 |
| Riba de Escalote | 12 | 1991-2002 | 12 | 1991-2002 | 02-47-47W | 41-21-05 | 1020 |
| S.Esteban de G. | 70 | 1932-2002 | 72 | 1931-2002 | 03-12-17W | 41-34-25 | 860 |
| Santibañez de Ayllón | | | 26 | 1961-1986 | 03-16-52W | 41-20-10 | 1120 |
| Somolinos | | | 13 | 1941-1970 | 03-05-29W | 41-15-25 | 1238 |

Fuente: CMT de Castilla y León y MAPA.

Esta aparente dispersión territorial ha sido muy útil pues ha permitido caracterizar con mayor atino los rasgos climáticos de esta comarca. Se han medido mejor los gradientes térmicos y pluviométricos que se establecen en sentido meridiano entre las llanuras de la Cuenca del Duero y este sector de la Cordillera Central oriental y, asimismo, se han apreciado de forma clara las transiciones climáticas en sentido zonal, tanto hacia las más húmedas sierras de Ayllón y Riaza, como a las más secas altas tierras de Barahona.

Para conseguir un mayor grado de profundización en el conocimiento de la evolución de los procesos climáticos se ha optado por trabajar con el dato diario, dejándo los valores medios mensuales para aquellos otros caracteres de manifestación más general. No obstante, y dadas las características de la red y de la informacion que ésta suministra, se ha realizado una depuración de las series de datos, aplicando procedimientos estadísticos para eliminar los valores erróneos. Las lagunas así generadas, junto con los huecos inicialmente existentes, se han rellenado mediante técnicas de regresión lineal entre los observatorios mejor correlacionados.

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE OBSERVATORIOS




Toda la información elaborada posteriormente se ha plasmado gráficamente en una cartografía apropiada, hasta culminar en el mapa de peligrosidad clímática de este conjunto montañoso como mejor manera de reflejar el grado extremo con el que se muestran algunas variables climáticas. En la elaboracion cartográfica se han utilizado diferentes métodos de interpolación espacial, mediante la interpretación geoestadística de la base de datos climáticos elaborada, ponderada con los valores topográficos (altitud, orientación, exposición…), y cotejada con la cartografía ya existente a diferentes escalas.

## EL RELIEVE DEL PIEDEMONTE SEPTENTRIONAL DE LA CORDILLERA CENTRAL ORIENTAL Y SU INFLUENCIA EN EL CLIMA

La comarca de Tiermes-Caracena se encuentra al SO de la provincia de Soria, entre el valle del Duero y las estribaciones nororientales de la

Cordillera Central. Engloba como unidades morfoestructurales el sector meridional de la Cuenca del Burgo de Osma-Almazán, la combe de Tiermes, los horts de la Sierra de Ayllón, la Altiplanicie del sinclinal de la Sª de Pela (subunidad perteneciente al bloque de Alto Rey-Pela) y el braquisinclinal de las Mesas (1415 m) (Figura 1). A grandes rasgos se distinguen tres unidades distintas no exentas de matices y contrastes:

- La alineación de la *Sierra de Grado-Pela* con altitudes por encima de 1500 m (en Segovia pico *Grado* 1513 m; *Margalindo* 1511 m, en Guadalajara, y 1521 m de *Ribalópez* y 1538 m de *Portillo* en Soria). A partir de este punto se inicia un progresivo descenso hacia el NE (*Cabeza Alta* 1474 m y *Sierro* 1364 m). Lógicamente estas sierras gozan del clima más extremo de todo este territorio, un clima propio de una montaña media de interior peninsular. Disfruta de precipitaciones más abundantes y temperaturas más frías que el resto de la comarca, principalmente en invierno. Se advierten progresivas variaciones climáticas a medida que se asciende, siendo en este sentido bastante lineal el cambio desde el piedemonte hacia las cumbres. Tiene una falta moderada de lluvia en el verano con lo que la sequedad es patente. Disfruta de un periodo breve de innivación anual.
- La *combe de Tiermes*, dispuesta con marcada dirección ONO-ESE se extiende entre Ligos, como límite occidental, y Retortillo de Soria como límite oriental, en una longitud de unos 35 km y una anchura máxima de 12 km entre Caracena (norte) y Peralejos de los Escuderos (sur). Su clima, aun participando de los rasgos de la unidad anterior, no es tan extremo dada su menor altitud y posición de resguardo ante determinadas situaciones atmosféricas, sobre todo su interior vaciado en las areniscas del Bundtsandstein. Sobre el cíngulo de crestas que la delimita y en la envoltura cretácica más septentrional la rigurosidad climática es bien patente y las precipitaciones mayores, diferenciándose de las llanuras inmediatas de más al norte.
- Las *llanuras del valle del Duero*, en el sector de recubrimiento mioceno de la cuenca del Burgo de Osma-Almazán, disfrutan de unas precipitaciones más reducidas y unas temperaturas más elevadas, fundamentalmente en el verano lo que permite un marcado periodo de aridez estival.

En general desde la Sª de Pela hasta la cuenca del Duero se produce un descenso progresivo de las precipitaciones y un incremento paulatino de las temperaturas, a excepción de algunos enclaves en posición de resguardo como

las gargantas de los ríos Pedro y Caracena. Los cambios morfoestructurales del relieve, los juegos alternantes de desniveles en cortas distancias introducen variedad y contrastes en el clima de este sector más oriental de la Cordillera Central. Por lo tanto, la heterogeneidad que se descubre en las estructuras del relieve está patente en los rasgos climáticos de todo este piedemonte.

## Un régimen térmico de montaña media de interior. Contrastes y desequilibrios a lo largo del año

Uno de los rasgos característicos del clima de estas sierras es el frío que se padece durante buena parte del año. Éste se deja sentir con mayor intensidad durante los inviernos, que son bastante más largos de lo que marca el calendario astronómico. En sus meses centrales, y de un modo general, las temperaturas mínimas diarias son negativas desde finales de noviembre hasta mediados de abril, al tiempo que las máximas no son capaces de superar los 10 ºC. Además todos los años existen situaciones, a veces prolongadas, en que ni tan siquiera las máximas superan los 0 ºC.

En principio el relieve es el principal responsable de incentivar el frío pues cuanto más elevado es, mayor rigurosidad y prolongación invernal. Una idea de esta gradación térmica altitudinal se advierte al cotejar las temperaturas medias anuales de los observatorios que median entre las llanuras miocenas del Duero, donde rondan los 11-12 ºC, a los 9º-11 ºC de la mayor parte de las planicies y crestas calcáreas de Tiermes-Caracena, y los valores más inferiores del entorno de la Sª la Pela (entre 7º-9 ºC). No obstante, la altitud y desniveles por sí mismos no son los factores determinantes, pues sus valores son modestos. La localizacion en el interior peninsular y en el extremo más oriental de la Cordillera Central, contribuyen con tanta intensidad a fomentar el frío.

El relieve también es capaz de generar contrastes térmicos, haciendo que el frío no se manifieste de manera homegénea. Junto a aquellos sectores donde se muestra con toda su crudeza (los altos de estas sierras), aparecen otros enclaves, ecótopos determinados, como algunas de las gargantas que cruzan estas sierras (ríos Pedro, Tiermes, Caracena, Talegones) donde son mucho más suaves. Además, este gradiente térmico a nivel más local no siempre se cumple. En determinadas ocasiones, algunos sectores deprimidos, como la combe de Tiermes, el frío logra ser tan intenso como en la inmediata Sª de Pela. La razón estriba en los fuertes procesos de inversión térmica que con frecuencia experimentan las masas de aire. Únicamente el

frío se generaliza cuando se desarrollan *olas de frío* y los más frecuentes, casi anuales, temporales de nieve y/o viento.

Por su parte, las temperaturas del estío son siempre más bajas donde la altitud es más elevada. Los veranos son menos cálidos y más breves en la Sª de Pela y su inmediato pie que en las llanuras miocenas de más al norte. En general, se les puede catalogar de suaves dado que no llegan a superar la isoterma de los 20 ºC. Pese a que su llegada siempre suponga una recuperación térmica importante, nunca van a compensar la intensidad y prolongación del frío invernal, en gran parte por su brevedad. El calor, que ciertamente se llega a sentir, no es la nota que mejor defina a esta otra etapa del año dado que nunca alcanza una intensidad comparable al frío invernal.

Existe pues, como es bastante común a muchas de las montañas de Castilla, un acusado desequilibrio térmico a lo largo del año. Son evidentes tanto los fuertes contrastes como la descompensación que se existe entre solsticios. Quizá aquí este desequilibrio esté agudizado por su posición en el interior peninsular, muy alejada del influjo atemperante marino y con fuertes rasgos de continentalidad.

## *Intensidad y duración del frío: unos inviernos largos*

Entre los indicadores más precisos que marcan la intensidad del frío destacan:

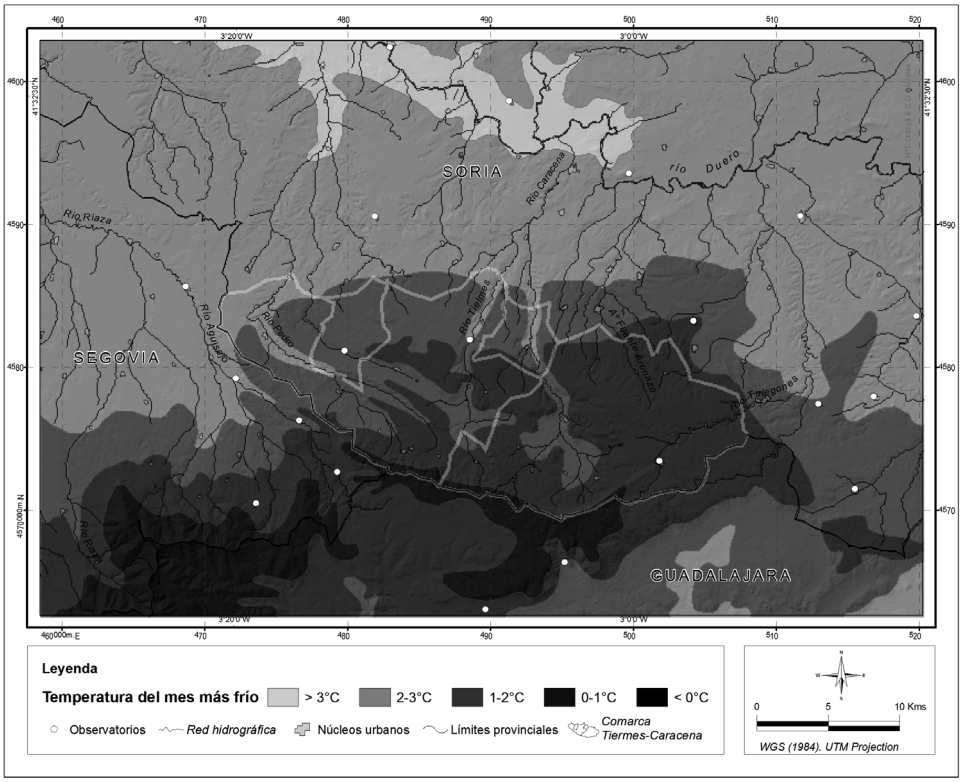
- Las *temperaturas medias de enero*, en general son frías pues en toda la comarca mantienen umbrales por debajo de los 3 ºC (figura 2). Este carácter de rigurosidad se puede aquilatar aún más dado que en buena parte su territorio no sólo son inferiores a 2 ºC, sino a 1 ºC. En concreto, se advierte una gradación térmica muy lineal descendente desde la cuenca del Burgo de Osma-Almazán hasta Pela (cuadro 2).

CUADRO 2. TEMPERATURAS MEDIAS DE ENERO

| Campiñas (<1000m) >3 ºC | | Parameras (1000-1100m) 2-3 ºC | | Altas Parameras (1100-1200m) 1-2 ºC | | Crestas (1200-1400m) 0-1 ºC | | Culminaciones (>1400m) <0 ºC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S. Esteban | 3,7 ºC | Caltojar | 2,1 ºC | Arenillas | 1,2 ºC | Condemios | 0,1 ºC | Pela, Ayllón, Grado y Bulejo (supuesto <0 ºC) |
| | | Gormaz | 2,2 ºC | Barcones | 1,2 ºC | Grado Pico | 0,7 ºC | |
| | | La Rasa, | 2,8 ºC | Brías | 1,0 ºC | | | |
| | | | | Santibáñez | 1,6 ºC | | | |

Fuente: CMT de Castilla y León. Elaboración propia.

FIGURA 2. TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS FRÍO




Así pues, la media del mes más frío del año atestigua el rigor que éste puede alcanzar. A excepción de las desfiladeros más protegidos que hienden esta cobertera secundaria (Pedro, Tielmes y Caracena), donde las medias oscilan entre 2-3 ºC, en el resto siempre son inferiores a este primer umbral (Fig. 2).

- Las *temperaturas medias de las mínimas* en los meses centrales del invierno (diciembre a febrero) son negativas, ampliándose este intervalo hacia la Sierra. En Condemios de Arriba, en la vertiente meridional de Pela, este periodo abarca de noviembre a abril. En cualquier caso, en toda la comarca, en estos seis meses las medias de las mínimas se mantienen por debajo de los 3 ºC.
- Las *temperaturas medias de las mínimas absolutas* son negativas entre un mínimo de siete meses (octubre a abril) y un máximo de nueve meses (octubre a junio). Una variable ésta que como valor medio carece de

expresividad (pues no indica el frío real alcanzado), no así como valor numérico pues atestigua lo prolongado de padecer registros negativos a lo largo de gran parte del año. Únicamente de julio a septiembre esta tendencia se muestra más remota, lo cual no es óbice para que se hayan producido mínimas realmente bajas.

- Las *temperaturas mínimas absolutas* alcanzan valores muy bajos, apreciándose además una generalización de estos registros por toda la comarca, si bien su mayor frecuencia se intensifica con la altitud. Pero el frío intenso se deja sentir en todo este territorio. Así en La Rasa se han registrado –20 ºC y en Liceras –18 ºC en enero de 1971, mientras que en La Riba de Escalote –14,5 ºC en diciembre de 2001, si bien cuenta con un periodo más corto de observación. Además, en Liceras (32 años de observación), el 69% de los mismos han alcanzado valores por debajo de los –10 ºC, independientemente del mes; y en La Rasa, más próxima al valle del Duero, esta proporción es aún mayor, el 81,8% (en 33 años), lo que denota la importancia de los procesos de inversión térmica en la inmediata cuenca del Burgo de Osma-Almazán.

Determinados tipos de tiempo contribuyen al logro de estos registros tan extremos. Sobre todo destacan las advecciones de aire polar continental (Pc) o retrógrados, llamados así por su procedencia centroeuropea, configurando vaguadas de marcado eje nororiental que retrotraen el aire seco y frío siberiano hacia Europa occidental. Las coladas o vaguadas árticas marinas (Am), bien centradas o localizadas al este peninsular, siempre motivan la presencia de nevadas por la mayor humedad de sus masas de aire. Las vaguadas polares profundas (Pm) de entrada noroccidental, así como determinadas situaciones anticiclónicas invernales Tm que, con la estabilidad que introducen, favorecen el estancamiento del aire frío produciéndose una estratificación térmica inversa que puede ir acompañada de fuertes heladas nocturnas y de densas nieblas si el aire es humedo.

Pero si el frío es intenso también es prolongado. Ciertas variables nos ponen de manifiesto su duración:

- El número de meses en que permanecen las *temperaturas medias por debajo de 10 ºC*. Éstas al menos afectan a un periodo de seis meses, de noviembre a abril, como sucede en Caltojar, Gormaz, Liceras, La Rasa o La Riba; intervalo que se amplía a siete meses (Arenillas, Barcones, Brías), o incluso más en las partes más elevadas (Condemios), como fiel reflejo de los inviernos más propios de montaña.

- Al menos entre un 35-50% de los días del año las *temperaturas mínimas son inferiores a 3 ºC*. De hecho, en gran parte de la comarca este número se sitúa entre 140-180 días, superándose este último umbral a partir de los 1300 m. Desde noviembre a marzo (ambos incluídos) el número de días con riesgo de heladas (por debajo de 3 ºC) supera los 20 días al mes.
- Las heladas reales, es decir, las *temperaturas mínimas inferiores a 0 ºC*, oscilan entre los 58,6 días de La Riba y los 121 días de La Rasa. Se carece de información en lugares más elevados. Representan pues un 16-33% del año. Por lo general, desde noviembre a marzo el número de heladas supera los 15 días al mes. Su periodo de desarrollo es pues largo. Sólo escapan de ellas los meses de junio a septiembre. El frío se deja sentir con mayor firmeza a partir de octubre, pero sus últimos coletazos no son extraños en mayo o incluso junio.
- Como consecuencia de tan bajas temperaturas el *número medio de días de escarcha* a lo largo del año es elevado. Las medias anuales oscilan entre los 75 y 170 días dependiendo de observatorios. Umbrales muy amplios que sugieren las diferencias que el relieve introduce en su distribución, o bien la propia fiabilidad de los datos manejados. En cualquier caso, el hecho de que un 20-45% de los días del año este meteoro esté presente evidencia la entidad del frío. Es más, las escarchas son susceptibles de acontecer a lo largo de todo el año, incluso durante el verano, lo que varía es su frecuencia.
- Las *temperaturas mínimas inferiores a –3 ºC* son posibles de octubre a mayo, suponiendo el 10-30% de los días de dicho periodo. Mínimas por debajo de -5 ºC también aparecen en dicho intervalo, si bien ya representan el 4-17%. No dejan de ser valores muy importantes, sobre todo si se compara con lo que acontece en otras regiones de la Península Ibérica.
- La *fecha media de la primera helada* en Liceras es el 14 de octubre, de hecho, el 51,5% de las veces la primera helada ha acontecido en la primera quincena de dicho mes (cuadro 3). No obstante, el intervalo temporal en que se producen es amplio, pues aparecen desde la segunda quincena de septiembre a la primera de noviembre. En concreto, las fechas más extremas de tan bajos registros han oscilado entre el el 17 de septiembre de 1994 y el 6 de noviembre de 2001. En La Rasa esta fecha se adelanta unos días, al 8 de octubre, existiendo una mayor proporción de años en que este evento ocurre en la segunda quincena de septiembre. Todo ello nuevamente pone de manifiesto la importancia de los procesos de inversión térmica que afectan a la cuenca del Burgo de Osma-Almanzán. Es más, en el periodo analizado (1968-2001) las fechas extremas de heladas se comprenden entre el 30 de agosto de 1977 y el 16 de noviembre de 1988.

- Por su parte, la fecha media de la última helada tanto en Liceras como en La Rasa coincide el 17 de mayo, existiendo un comportamiento más parejo en los porcentajes según quincenas y en el posible periodo de aparición (en ambos casos y dependiendo de los años, la última helada ha variado entre el 15-04-2000 y el 11/12-06-1972). Lo que les diferencia es que mientras en Liceras la mayor frecuencia recae en la segunda quincena de mayo (40,6%), en La Rasa se produce en la primera quincena de dicho mes (39,4%), habiendo a su vez una mayor proporción de años en que deja de helar a finales de abril.

CUADRO 3. FRECUENCIA DE APARICIÓN DE LA PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA (%)

| Observatorios | Sept. | Octubre | | Nov. | Abril | Mayo | | Junio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2ª Qu. | 1ª Qu. | 2ª Qu. | 1ª Qu. | 2ª Qu. | 1ª Qu. | 2ª Qu. | 1ª Qu. |
| Liceras | 9,1 | 51,5 | 27,3 | 12,1 | 9,4 | 37,5 | 40,6 | 12,5 |
| Osma "La Rasa" | 29,4 | 38,2 | 23,5 | 5,9 | 15,2 | 39,4 | 33,3 | 12,1 |

Fuente: CMT de Castilla y León. Datos diarios. Elaboración propia.

Es de suponer que tanto las heladas tempranas como las tardías se adelanten o retrasen más en los enclaves más elevados de Pela, y en general, por encima de los 1300 m de altitud. Tampoco dejan de tener consecuencias positivas, como el contribuir a fijar la nieve en las cimeras de las sierras favoreciendo deshielos más efectivos, o el facilitar el mejor enraizamiento de los cereales en los valles ante un menor crecimiento. Pese a todo, las extremas (tardías o tempranas) siempre originan situaciones de peligro al acabar con las cosechas en tan sólo uno o dos días.

### *La escasa entidad de las estaciones equinocciales*

La excesiva duración que tiene el frío contribuye a acortar el significado de las estaciones equinocciales. Éstas quedan reducidas a breves episodios transitorios, unas veces como antesala de los rigores invernales, caso del otoño, y otras como su prolongación, caso de la primavera.

Las temperaturas medias de meses como mayo/junio y septiembre/octubre suelen quedar comprendidas entre los 11º y 16 ºC, no ocurriendo lo mismo en marzo, abril o noviembre, mucho más fríos, sobre todo el primero y el último, con temperaturas medias entre 4-7 ºC. Y es que tanto marzo como noviembre forman parte de los inviernos climáticos, que no astronómicos, de este territorio soriano. En ambos las temperaturas medias de las mínimas o son negativas o se mantienen por debajo de los 2 ºC; el número medio de heladas es aún de

10-15 días y las temperaturas máximas medias oscilan entre 10-13 ºC. Valores todos ellos que dan muestra de la entidad que aún mantiene el frío.

Esta prolongación del frío a lo largo del año condiciona el sustrato ecológico existente y las formas de vida de las gentes de estas tierras. Pero no conviene olvidar que excepto en los meses más propiamente invernales, nunca el frío se produce con continuidad aunque su posible periodo de desarrollo comience en octubre y se mantenga hasta mayo.

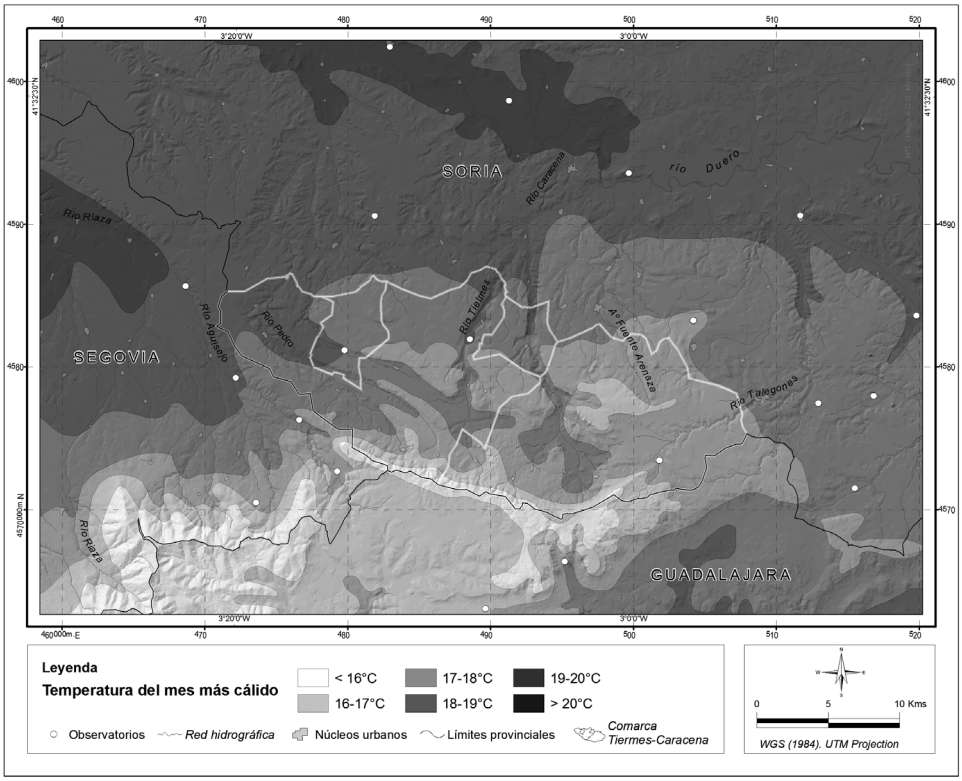
### *Unos verano cortos y suaves*

La recuperación térmica iniciada a partir de mayo alcanza su máximo con la llegada del verano, que se reduce prácticamente a los meses de julio y agosto. Sus temperaturas medias nos informan de su carácter fresco, dado que no rebasan los 20 ºC, umbral que marca el límite de los veranos cálidos. Al mismo tiempo es una estación breve pues se reduce prácticamente a esos dos meses, que son, por otra parte, los únicos afectados por aridez. Únicamente en La Rasa, Arenillas y Barcones, esta posibilidad se amplía a septiembre.

Si al hablar de la temperatura del mes más frío señalabamos la existencia de una gradación térmica altitudinal, ésta misma se mantiene al analizar la *temperatura del mes más cálido* (figura 3). A medida que nos aproximamos a la Sª de Pela los veranos son cada vez más suaves, reduciéndose de manera sensible las temperaturas de julio y agosto, donde se estiman, para unas altitudes por encima de 1.400-1.500 m, valores en torno a los 16 ºC de media o incluso menos. Unos umbrales que en poco dificieren de otros espacios próximos, como la alineación Somosierra-Riaza-Ayllón, pues en la Pinilla (1880 m) estos registros son de 16,3º en julio y 16,9 ºC en agosto. Incluso a una altitud algo menor, en la vertiente sur de Pela (Condemios, 1.320 m), se mantienen (16,7 ºC y 16,2 ºC).

Pero la recuperación térmica es inmediata con el descenso altitudinal. En las altas parameras de la Tierra de Caracena y sobre los flancos destacados que bordean la combe de Tiermes (1200-1300 m), las medias estivales rondan los 17º-18 ºC. Entre 1.100 y 1.200 m se extiende bien la isoterma de 18º-19 ºC y en el sector más occidental de la combe de Tiermes (Liceras, 20,6 ºC ambos meses), y sobre los estrechos y angostos valles del Tielmes y Caracena, lo hace la de 19º-20 ºC, al igual que ocurre en la mayor parte de la cuenca del Burgo de Osma-Almazán. Sólo en las proximidades al Duero y a partir de Gormaz hacia el oeste estos valores superan los 20 ºC (La Rasa 21,1 ºC; San Esteban 21,4 ºC). Así pues, la mayor parte de este territorio permanece por debajo de la isoterma de los 19 ºC,excepción hecha de los

FIGURA 3. TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS CÁLIDO

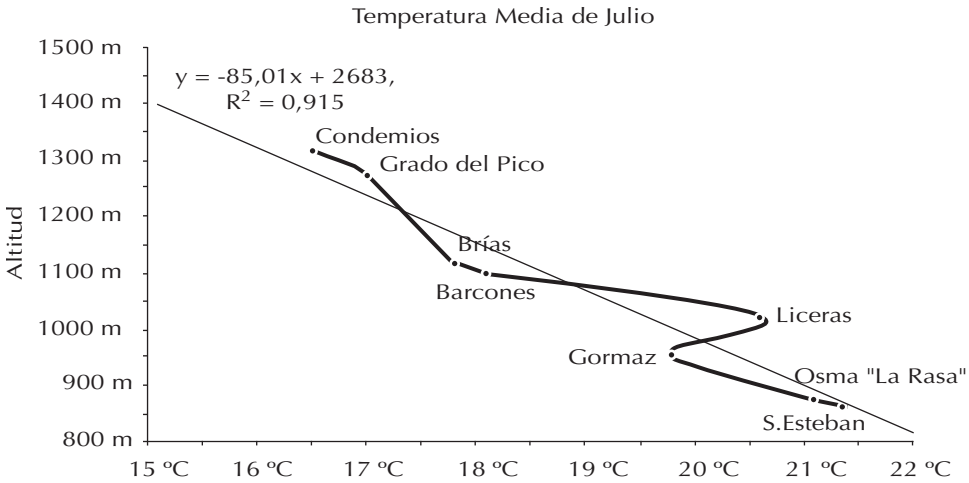



enclaves más termófilos señalados. Es más, por encima de los 1.200-1.300 m, la isoterma se reduce a los 18 ºC o 17 ºC.

La transición térmica en este piedemonte norte de la Cordillera Central más oriental es rápido (figura 4). Tomando como referencia la temperatura media de julio, de San Esteban de Gormaz, en plena cuenca del Duero, a Condemios de Arriba en la Sª de Pela, y con un desnivel de 460 m entre ambos núcleos, la temperatura se reduce casi 5 ºC, dando un promedio de 1,06 ºC de descenso por cada 100 m de ascenso.

De este carácter fresco del estío es su principal responsable tanto el altitud, como la localización en la aún mitad norte peninsular. Aunque no con la frecuencia e intensidad de otras montañas más septentrionales, este tramo de la Cordillera todavía se beneficia de la inestabilidad asociada a los frentes que barren el norte de España en estas fechas. El efecto de reactivación que produce sobre las masas de aire húmedo que aquí llegan es inmediato.

FIGURA 4. GRADACION TÉRMICA ESTIVAL (ºC)




Además, tampoco las situaciones de frío son desconocidas en estos meses. Siempre asociadas a penetraciones profundas Pm o incluso Am, permiten alcanzar mínimas muy bajas o incluso negativas. Las temperaturas medias de las mínimas (entre 11-13 ºC) y de las mínimas absolutas de estos meses (–2 ºC en agosto en La Rasa; 0 ºC en agosto en Liceras) así lo confirman. En la Pinilla el 60% de sus veranos han alcanzado mínimas por debajo de los 3 ºC; a menor altitud, en Liceras el 45,2% y en La Rasa el 32,4%. Estos hechos son prueba evidente del frío que se puede padecer en verano, al tiempo que contribuyen a contrarrestar el calentamiento más intenso que de coevo se produce en esta estación. Y es que el calor en el verano constituye la principal característica del periodo.

Durante julio y agosto lo habitual son los ambientes despejados, cálidos y el tiempo seco aunque los cielos denoten con la aparición de "nubes de buen tiempo" la movilidad del aire propia de un entorno montañoso. Las situaciones anticiclónicas Tm son las principales responsables y también las dominantes. Con ellas las temperaturas alcanzan los 25º-30 ºC, siendo difícil que superen este último umbral, salvo en los enclaves más termófilos. No obstante cuando penetran crestas saharianas Tc, las temperaturas se elevan por encima no sólo de los 30º sino de los 35 ºC. Son esas "*olas de calor*" que aparecen cada determinado número de años y de las que difícilmente nadie escapa, como la del verano de 2003.

Una prueba del calor estival nos la dan las *temperaturas máximas absolutas* de estos meses, comprendidas entre 36º y 44 ºC, con un claro incremento hacia el valle del Duero (La Rasa). Otro elemento indicador nos lo

da el *número medio de días que superan los 30 ºC*. Es bien esclarecedor a este respecto el factor altitud, dado que mientras en la Pinilla apenas representa un 4% de los días estivales, en Liceras se eleva a un 48,2% y en La Rasa hasta un 70,7%. Esta tendendia igualmente se mantiene al comprobar el número de días con *temperaturas por encima de 35 ºC* (cuadro 4).

CUADRO 4. NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON TEMPERATURAS MÁXIMAS POR ENCIMA DE 30º Y 35 ºC

| Observatorios | Mayo | | Junio | | Julio | | Agosto | | Septiembre | | AÑO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | >30º | >35º | >30º | >35º | >30º | >35º | >30º | >35º | >30º | >35º | >30º | >35º |
| Liceras | 0,4 | - | 4,6 | 0,3 | 15,7 | 2,6 | 14,2 | 2,1 | 3,7 | 0,3 | 38,6 | 5,3 |
| Osma "La Rasa" | 2,2 | 0,3 | 10,2 | 1,9 | 22,7 | 8,4 | 21,1 | 6,6 | 8,6 | 1,2 | 65,6 | 18,4 |

Fuente: CMT de Castilla y León. Datos diarios. Elaboración propia.

Un aspecto característico de las zonas de montaña es que el número de horas al día en que se contabilizan altos registros es algo más reducido que las llanuras inmediatas. Los valores más altos sólo acontecen en las horas centrales del día, pues tanto en los anocheceres como en los amaneceres las temperaturas son más bajas por efecto del relieve. La mayor prontitud con que se oculta el sol y las numerosas brisas que se desatan por las diferencias de calentamiento también contribuyen. Esto genera unas dilatadas oscilaciones diurnas que permiten que las noches tengan un efecto recuperador respecto a los rigores del calor del día y, en general, su ambiente sea mucho más llevadero que los bochornos del interior de la Cuenca del Duero. Las *amplitudes térmicas diarias* comprendidas entre 16-20 ºC así lo atestiguan. Durante el día se alcanzan con facilidad los 30 ºC, mientras que por las noches los descensos por irradiación son fuertes, en torno a 15 ºC o menos. Variaciones tan dilatadas además de habituales, contribuyen a hacer más llevaderos los calores del estío.

En general, estas características de moderación térmica y ambiente de mayor suavidad unido a la riqueza y belleza de sus paisajes han contribuido a abrir muy buenas perspectivas para el turismo que cada vez visita con mayor frecuencia estas serranías huyendo de los calores y agobios de las grandes ciudades.

## UNAS PRECIPITACIONES MUY VINCULADAS AL RELIEVE

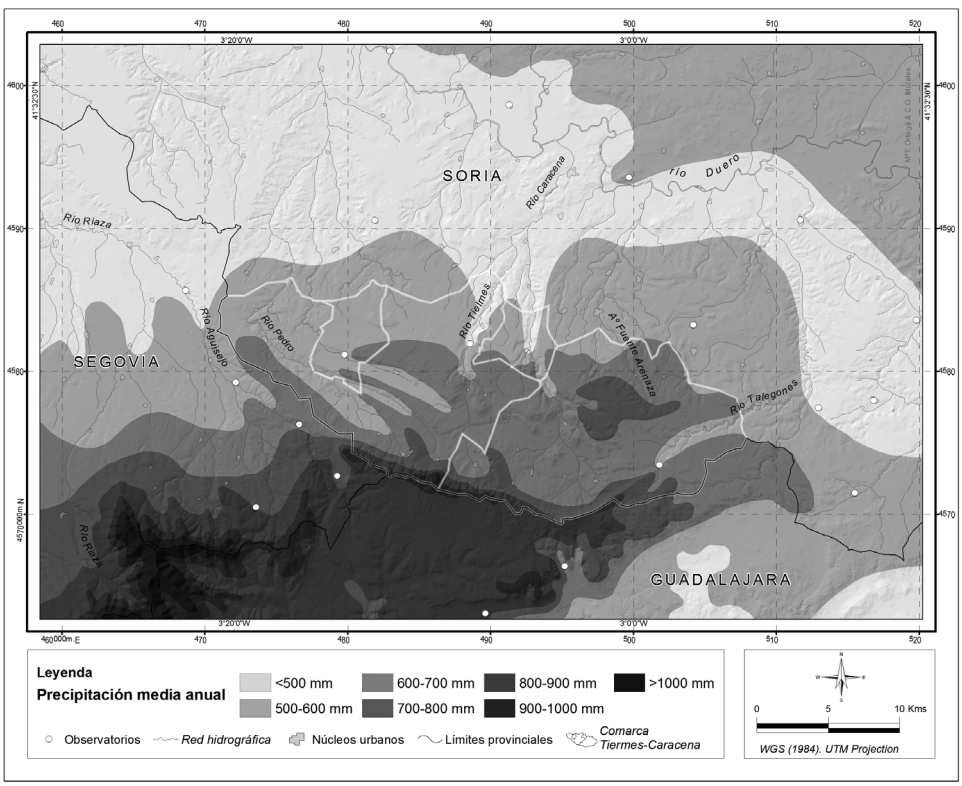
Las precipitaciones están estrechamente vinculadas a la configuración del relieve, sus estructuras y disposiciones. Las diferentes unidades que se individualizan, el juego de desniveles que media entre las cumbres de la Sª de

Pela y los valles y cañones que surcan estas parameras, tienen una importancia decisiva. Este bloque más oriental de la Cordillera Central no deja de ser un barlovento, aunque del interior y secundario, con respecto a las situaciones inestables del N y NO. Las masas de aire que hasta aquí llegan remontan un débil desnivel de algo más de 500 m respecto a la orla exterior de estas sierras y de unos 700 m respecto al valle del Duero, pero es suficiente para reactivar su inestabilidad y generar no pocas nieblas en las cumbres. No arrojan las mismas cuantías las situaciones del SO al quedar con respecto de ellas a sotavento, aunque sí que acusan su inestabilidad.

## *Las precipitaciones medias anuales y su distribución*

Los índices anuales no son todo lo elevados que podría esperarse para un área de montaña de esta altitud, pero sí se advierte una marcada gradación pluviométrica guiada por efecto del relieve (figura 5). En las campiñas del

FIGURA 5. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL



Duero, en la orla más exterior de estas sierras y en áreas de mayor resguardo, las precipitaciones son siempre inferiores a los 500 mm (La Rasa 469,4 mm, Morcuera 460,6 mm, Berlanga 486,7 mm, Arenillas 442,5 mm). Son espacios que, en general, se corresponden con unas altitudes inferiores a los 1.000 m.

En la franja más septentrional de Tiermes-Caracena, a una altitud en torno o ligeramente por encima de los 1.100 m, la cuantía sitúa claramente entre 500 y 600 mm anuales, si bien pueden establecerse algunas matizaciones. Mientras en la mitad más oriental oscilan entre 500-550 mm (Retortillo 501,2 mm, Brías 522,7 mm, Barcones 534,9 mm), en la mitad más occidental de la combe de Tiermes y en el contacto con la Tierra de Ayllón se incrementan algo más, entre 550-600 mm (Liceras 565,6 mm, Estebanvela 567,9 mm, Santibáñez 601,7 mm).

La mayor parte de las parameras por encima de 1.200 m gozan de unos índices algo mayores. Hasta aproximadamente los 1300 m dominan los 600-700 mm; a 1.300-1.400 m rondan los 700-800 mm; por encima de este último nivel es de esperar que se superen los 800 o incluso los 900 mm. De hecho, en Condemios (1.320 m) la media anual es de 807,0 mm. En esta vertiente meridional las precipitaciones decrecen de forma similar con el descenso altitudinal (Somolinos a 1.238 m registra 651,2 mm). No obstante, los lugares más elevados y mejor expuestos de Pela gozan de unos índices pluviométricos más reducidos que las inmediatas sierras más suroccidentales, caso de la Sª de Ayllón (donde los 800 mm se alcanzan a 1200-1300 m, El Muyo 744,7 mm, Grado del Pico 782,7 mm); o de la más alejada de Somosierra (La Pinilla, 1.233,5 mm).

*La irregularidad interanual de las precipitaciones.* Constituye un rasgo característico de los registros de precipitación anual. En las series de cada observatorio se aprecia como alternan periodos lluviosos con otros que lo son menos. En ocasiones, durante varios años seguidos se superan los valores de la media, destacándose incluso la presencia de años especialmente húmedos. Como secuencias húmedas destacan las registradas entre 1935-37, 1941-44, 1975-79 y 1997-2000, y como años especialmente lluviosos 1936, 1977, 1979, 1997, 1999 y 2003. Mucho más aleatorios son los periodos de sequedad, al identificarse más con años aislados que interrumpen la tendencia habitual. Sólo parece ser común la etapa entre 1970-1973 y 1980-1983. Por su parte, los años 1938, 1968, 1970, 1978, 1983 y 2001 se caracterizaron por ser secos, contribuyendo a agudizar ese perfil dentado que muestran las gráficas de las series pluviométricas.

Los coeficientes de variación calculados como valor porcentual de la desviación típica respecto de la media aritmética en general son bajos (inferiores al 20%), denotándose un mayor grado de irregularidad interanual a medida que se acrecienta la altitud (Retortillo de Soria, el 30%) (cuadro 5). Esta misma

irregularidad se aprecia al cotejar la diferencia máxima habida entre el año más húmedo y el más seco. Nuevamente es Retortillo el que alcanza el valor más elevado (669,4 mm), superando con creces el de su media anual. Ello da idea del carácter extremo que puede mostrar la precipitación, con años muy húmedos (Retortillo tuvo 911,4 mm en 1997) y muy secos (242,0 mm en 1979).

CUADRO 5. COEFICIENTES DE VARIACIÓN INTERANUAL Y DIFERENCIA MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN ENTRE AÑOS EXTREMOS

| Observatorios | Altitud | C.V. (%) | Diferencia máxima | Precipitación media |
|---|---|---|---|---|
| Osma "La Rasa" | 875 | 15 | 494,0 mm | 469,4 mm |
| Hoz de Arriba | 1070 | 18 | 316,9 mm | 498,2 mm |
| Liceras | 1020 | 22 | 515,0 mm | 565,6 mm |
| Retortillo de Soria | 1243 | 30 | 669,4 mm | 501,2 mm |

Fuente: CMT de Castilla y León. Elaboración propia.

Todo da a entender que mientras menores son las precipitaciones anuales también son más reducidas las diferencias extremas de sus registros, y que los observatorios de mayor altitud poseen unas oscilaciones más acusadas que los que se encuentran a menor.

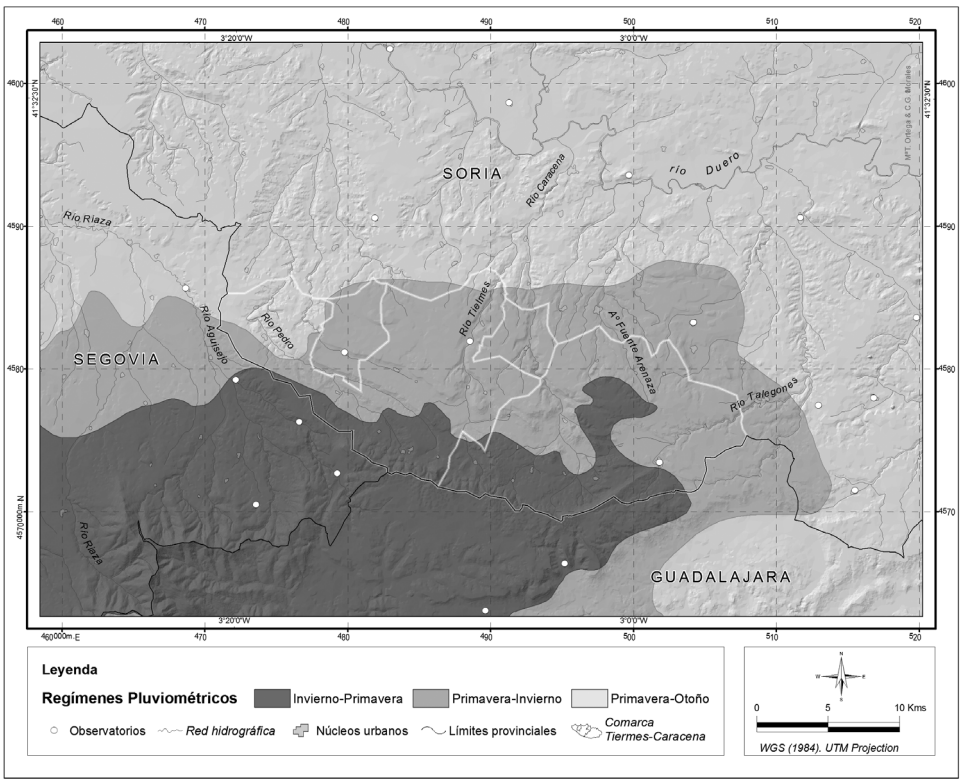
*La complejidad del régimen pluviométrico.* Tampoco la distribución de las precipitaciones a lo largo del año es del todo homogénea. El régimen pluviométrico es algo complejo por su diferente forma de manifestarse (figura 6). No obstante, si reparamos en la distribución estacional desde un punto de vista astronómico, sí que se advierte un comportamiento bastante similar. Éstas alcanzan mayoritariamente su máximo en primavera, a excepción de la vecina Sª de Ayllón (El Muyo), que es invernal, o en enclaves más elevados de Pela (Condemios), que es otoñal. Pero salvo estos lugares (más suroccidentales y meridionales), en todo Tiermes-Caracena mayo se convierte en el mes más lluvioso del año con medias comprendidas entre 50-70 mm. No ocurre ya así con el segundo máximo anual que, con escasa diferencia en los cómputos finales, en unos observatorios tiende a ser algún mes del otoño y en otros del invierno. En concreto, en las inmediaciones del valle del Duero y serranías más externas, el régimen es marcadamente equinoccial, mientras que hacia la Sierra el segundo máximo tiende a ser inviernal.

Pero, en realidad las precipitaciones no se ciñen a esta rígida clasificación astronómica. Si se repara en su distribución mes a mes las conclusiones cambian. Las lluvias en los lugares más elevados de Tiermes-Caracena, es decir, en el piedemonte de Pela y, sobre todo, en su sector más occidental, en contacto con la Tierra de Ayllón, comienzan a ser importantes durante el otoño,

fundamentalmente durante el mes de noviembre hasta el punto que éste se convierte en el mes más lluvioso del año con índices medios entre 60-90 mm (Estebanvela, Santibáñez), o incluso entre 100-150 mm en los lugares más elevados (Condemios, El Muyo). Por lo tanto, en estos lugares el régimen es más de otoño-invierno o de invierno-primavera, si consideramos a noviembre formando parte del invierno (como en realidad es desde el punto de vista climático). En el resto del territorio el periodo más húmedo del año es la primavera (figura 6).

Así pues y resumiendo, en la alineación de la Sª de Pela y en su piedemonte inmediato se aprecia un marcado régimen de invierno-primavera, tanto más afianzado cuanto más elevada es la altitud. Es decir, que los más destacados relieves aprovechan mejor la inestabilidad atmosférica de los meses de invierno. Los umbrales de precipitación media mensual por encima de los 1.200 m de altitud oscilan entre los 60-90 mm, superando puntualmente algún mes los 100 mm. A diferencia, en las parameras y crestas de la combe de Tiermes las precipitaciones de primavera cada vez tienen más relevancia, hasta el punto de

FIGURA 6. REGÍMENES PLUVIOMÉTRICOS



que como ya hemos dicho mayo es el mes más lluvioso del año, trastocándose el régimen a primavera-invierno. Las medias mensuales son más comedidas con valores entre 30-60 mm para los enclaves menos lluviosos, y entre 40-70 mm para los mejor expuestos. En cambio, a medida que nos dirigimos hacia las campiñas del Duero la tendencia a un régimen equinoccial (primavera-otoño) es cada vez más evidente, con valores medios mensuales entre 30-50 mm.

Por lo tanto, puede decirse que el régimen pluviométrico que afecta a estos municipios es relativamente variado al reconocerse tres tipos distintos. Algo en cierto modo lógico al situarse su territorio en una zona de transición altitudinal y también climática. Esto dota a este espacio de una mayor complejidad, que en última instancia no deja de estar motivada por el relieve y sus disposiciones.

### *El número medio de días de precipitación*

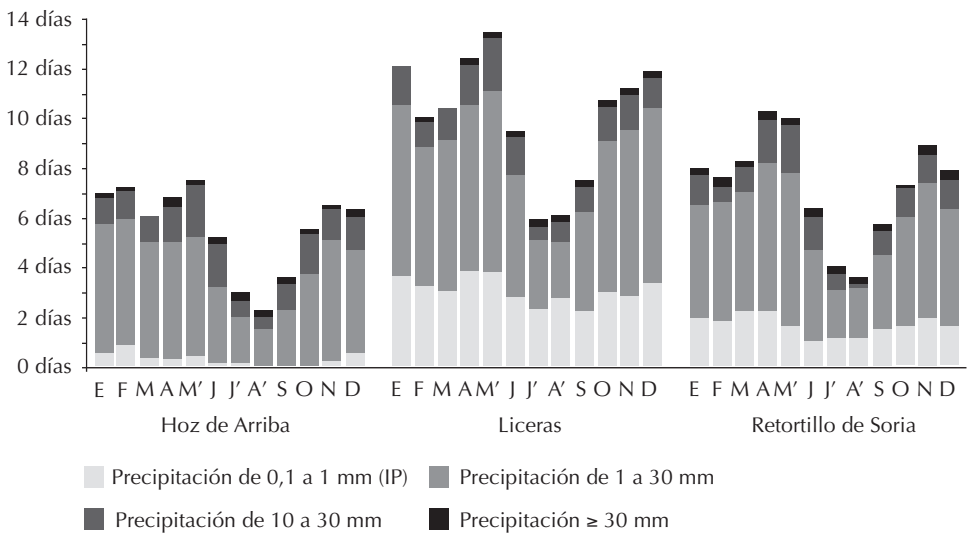
Al igual que los totales pluviométricos, el número medio de dias de precipitación se muestra diverso. En general no son muy abundantes, pues salvo alguna excepción, como Liceras, Barcones, Morcuera y La Rasa, ninguno de los observatorios consultados alcanzan los 100 días al año. En el resto de las estaciones se comprenden entre 65-100 días. Dos hechos llaman la atención: que sean enclaves de las campiñas de la Cuenca (S. Esteban, La Rasa, Gormaz) o de la orla de parameras más externa (Morcuera, Liceras, Barcones, Caltojar), los que disfrutan de una mayor proporción de días (por encima de 90 días); o que sea el entorno de Ayllón (Ayllón, Estebanvela, Grado del Pico, Santibáñez) el que disfrute de un número más reducido (60-70 días), lo que en principio habla a favor de una mayor intensidad en las descargas producidas. Espacialmente no se advierte una tendencia clara. La dispersión, y en ocasiones la contradicción, no deja de ser inquietante, sobre todo entre espacios relativamente próximos. Por ejemplo, entre Liceras (125,8 días), Retortillo (91,4,7 días) y Hoz de Arriba (66,1 días) las diferencias son bien marcadas, de 60 días para un espacio no muy extenso. Se plantea la duda entre la fiabilidad de los datos y el efecto que puede introducir el relieve a este respecto.

Como ya se ha apuntado, los meses más lluviosos son mayo y noviembre, con un número medio comprendido entre 8-14 días y 7-12 días respectivamente. Conviene tener en cuenta que no siempre son los observatorios más lluviosos los que registran una mayor proporción de días ni a la inversa. Si se compara la media de precipitación anual con el número medio de días de precipitación, se comprueba una falta de relación entre ambas variables, lo que confirma la complejidad climática de la venimos hablando.

*Los umbrales de Intensidad en los días de precipitación*. Al descomponer el volumen precipitado por umbrales y analizar la importancia relativa de cada grupo de intensidades, se comprueba lo que representan respecto al total anual de precipitación y su distinta repercusión en los diferentes meses del año (Figura 7). Las precipitaciones más débiles o inapreciables (inferiores a 0,1 mm) influyen en el volumen medio de precipitación anual de forma contrastada. En general, vienen a suponer una media de 10 a 40 días al año, un 15-35% del total. Los observatorios con un mayor número son Barcones (40,1 días), Arenillas (27,7 días) y Liceras (23,3 días). En cambio, representan un escaso porcentaje en Hoz de Arriba (3,4 días), Caltojar (13,4 días) y Brías (15,2 días). Su presencia se intensifica durante los meses primaverales.

El resto de la precipitación corresponde a días por encima de 0,1 mm (65-85%). Las jornadas entre 0,1-1 mm representan el 5-20% del total anual (de 7 a 20 días); las comprendidas entre 1-10 mm son más abundantes, representando el 40-50% del total anual. Las superiores a 10 mm, el 13-20% de los días de precipitación, existiendo a este respecto un comportamiento muy homogéneo en todo el territorio. Los meses más proclives para su logro son mayo, abril, octubre y noviembre, por orden de importancia. Finalmente, las precipitaciones de más de 30 mm, apenas tienen un valor medio 1 o 2 jornadas a lo largo del año. Estos registros no se producen anualmente, pero tampoco es

FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS DÍAS DE PRECIPITACIÓN SEGÚN INTERVALOS DE INTENSIDAD



extraño que algún año concentre 2, 4 o más días. La irregularidad interanual es muy importante. A modo de ejemplo, en Liceras hubo tres días con más de 30 mm en 1973 y 1997, cuatro en 1980 y cinco en 1975. Por su parte, en Retortillo se contabilizaron tres días en 1944, 1982, 1987 y 1988, cuatro en 1997 y cinco en 1975 y 1976.

*Cuantías y distribución de las precipitaciones máximas mensuales y diarias.* Las mayores descargas pluviométricas y también las más frecuentes se producen en el entorno de la Sierra. En los lugares más lluviosos es habitual que a lo largo del año alguno de sus meses, fundamentalmente de invierno y primavera, recojan cuantías superiores a los 100 mm, si bien es más dificil que superen los 150 mm (cuadro 6). De los observatorios consultados, sólo Liceras y Retortillo al menos en la mitad de sus años de observación, han superado algún mes los 100 mm. No obstante, esta proporción se reduce drásticamente si hablamos de umbrales más altos. Cómputos por encima de 150 mm se dan en una proporción muy reducida de años, tan sólo un 10-13% en los enclaves más orientales (Brías y Retortillo) y únicamente el observatorio de mayor altitud (Retortillo) ha superado los 200 mm en alguna ocasión. Es de suponer que por encima de 1400 m, la intensidad de la precipitación se incremente. En la Pinilla (21 años de observación) todos los años algunos de sus meses superan los 100 mm, un 53% los 200 mm, y un 19% los 300 mm. La máxima cantidad registrada ha sido 378,5 mm en noviembre de 1989. Es evidente la importancia de la altitud y mejor exposición.

CUADRO 6. INTENSIDAD DE LA PRECIPITACIÓN MENSUAL

| Observatorios | Altitud | Periodo | > 100 mm | >150 mm | > 200 mm | Máximo mesual y fecha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Osma "La Rasa" | 875 | 32 años | 40,6 % | 3,1 % | - | 177,1 mm / Julio 1997 |
| Liceras | 1020 | 47 años | 53,2 % | 6,4 % | - | 175,0 mm / Mayo 1935 |
| Hoz de Arriba | 1070 | 26 años | 46,2 % | 7,7 % | - | 188,7 mm / Febr. 1991 |
| Brías | 1120 | 47 años | 44,7 % | 10,6 % | - | 186,1 mm / Nov. 1967 |
| Retortillo de Soria | 1243 | 38 años | 68,4 % | 13,2 % | 5,3 % | 214,5 mm / Nov. 1984 |

Fuente: CMT de Castilla y León. Elaboración propia.

Por su parte, las *precipitaciones máximas diarias* no se caracterizan por tener valores muy elevados. Por lo general, nunca superan los 100 mm, oscilando preferentemente entre 65-85 mm. El mes más proclive a tan altos registros, aunque susceptible de acontecer en la mayor parte de los meses del año, tiende a producirse en mayo o en noviembre (cuadro 7). Por lo tanto, muy acorde a la evolución que sigue el régimen pluviométrico.

CUADRO 7. PORCENTAJE MENSUAL DE REGISTROS MÁXIMOS EN 24 HORAS

| Observatorios | E | F | M | A | M' | J | J' | A' | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| La Rasa | 3,1 | 6,3 | 0,0 | 6,3 | 9,3 | 21,9 | 15,6 | 12,5 | 3,1 | 6,3 | 9,3 | 6,3 |
| Brías | 6,4 | 2,1 | 0,0 | 6,4 | 23,4 | 10,6 | 4,3 | 10,6 | 2,1 | 14,9 | 8,6 | 10,6 |
| Hoz | 8,0 | 4,0 | 0,0 | 20,0 | 12,0 | 12,0 | 16,0 | 8,0 | 12,0 | 0,0 | 4,0 | 4,0 |
| Liceras | 6,5 | 0,0 | 2,2 | 10,9 | 10,9 | 10,9 | 6,5 | 13,1 | 15,2 | 4,3 | 15,2 | 4,3 |
| Retortillo | 10,5 | 5,3 | 2,5 | 5,3 | 7,9 | 13,2 | 7,9 | 5,3 | 10,5 | 7,9 | 5,3 | 18,4 |

Fuente: CMT de Castilla y León. Datos diarios. Elaboración propia.

En la mayor parte de las estaciones destacan dos periodos claramente a lo largo del año, de abril a junio y de septiembre a noviembre (cuadro 7). Únicamente en Retortillo se advierte una particular tendencia a que estos registros se recojan en diciembre, en conexión con el régimen de Invierno-Primavera que define los enclaves de mayor altitud. En cambio en La Rasa se aprecia su mayor importancia durante el verano, en relación con las tormentas propias de esta etapa del año.

*La relativa importancia de las tormentas a lo largo del año.* Las tormentas logran definir otro de los aspectos característicos del clima de estas tierras. Susceptibles de producirse a lo largo de todo el año, su aparición se ve fomentada por la morfología de este entorno, aparte claro está, de las situaciones atmosféricas que las engendran. Su número medio anual ronda los 15-25 días, con un particular incremento a medida que nos dirigimos hacia el este de Caracena y hacia el valle del Duero. Es lo que justifica que el aumento en las descargas se produzcan en mayor medida en el límite con la Cuenca del Duero que sobre las propias parameras.

Es a partir de abril y hasta octubre cuando alcanzan mayor significado, logrando su momento puntero de junio a septiembre, meses que concentran el 70-75% del total anual. En la mayor parte de los observatorios el mes más tormentoso es junio, seguido a poca distancia de julio y agosto. Se evidencia por lo tanto su marcada tendencia estival. No obstante, si las lluvias de verano se deben a tormentas, no ocurre así el resto del año, donde éstas son una modalidad más que toman las precipitaciones. La irregularidad interanual también es importante (cuadro 8). Hay años en que no llega a 10 o incluso 5 tormentas, y otros en que supera no sólo los 30-35 días (Caltojar, Arenillas, Liceras) sino los 40 o 45 días (Barcones, Gormaz).

CUADRO 8. RELACIÓN DE AÑOS CON TORMENTAS FRECUENTES Y ESCASAS

| Observatorios | Años de tormentas (Nº días/año) | Años de pocas tormentas (Nº días/año) |
|---|---|---|
| Arenillas | 40 (1959) - 38 (1961) | 9 (1956) - 10 (1965 y 1966) |
| Barcones | 46 (1955 y 1964) - 39 (1961 y 1976) | 9 (1970) - 13 (1958 y 1967 ) |
| Brías | 31 (1979) - 29 (1976) | 2 (1962) - 5 (1965 y 1969) |
| Caltojar | 37 (1961) - 34 (1971) | 6 (2001) - 7 (1994) |
| Hoz de Arriba | 17 (1989) - 16 (1990) | 3 (1979 y 1984) |
| Liceras | 33 (1990) - 31 (1995) | 13 (1974, 1984, 1985 y 2001) |
| Morcuera | 29 (1976) - 25 (1979 y 1987) | 6 (2001) - 7 (1985 y 2002) |
| Osma "La Rasa" | 45 (1997) - 40 (1999) | 8 (2001) - 14 (1978) |
| Retortillo de Soria | 23 (1947) - 18 (1945 y 1972) | 3 (1975, 1985 y 1990) |

Fuente: CMT de Castilla y León. Elaboración propia.

Las tormentas estivales suelen tener un carácter generalizado, produciéndose en varios enclaves al mismo tiempo y afectando a varios días de una misma situación dinámica. La mayor parte se deben a dinámicas de tipo mixto o marginales, es decir, vaguadas Pm al norte de la Península Ibérica, crestas Tm con el paso de frentes fríos, o bien vaguadas o gotas frías que comparten su territorio con crestas, muchas veces saharianas (Tc). No ocurre lo mismo con las tormentas invernales, de carácter más aislado y de escasa duración temporal, asociadas a penetraciones atlánticas del oeste y noroeste.

## *La escasa importancia de la innivación*

También la aparición de la nieve de forma puntual cada invierno conforma otro rasgo del clima de estas sierras. La nivosidad es más importante al dirigirnos hacia la Sª de Pela, y sobre todo al hacerlo hacia su sector occidental, en contacto con la de Ayllón. El número medio de días de nieve oscila entre los menos de 15 de las parameras (Morcuera, Brías, Arenillas) y valles más resguardados (Hoz de Arriba), los 15-20 días entre los 1.100-1.200 m (Liceras 17,3; Retortillo 17,1); los 20-25 días entre 1.200-1.300 m, a los superiores a 25 en los enclaves más elevados y mejor expuestos (figura 8).

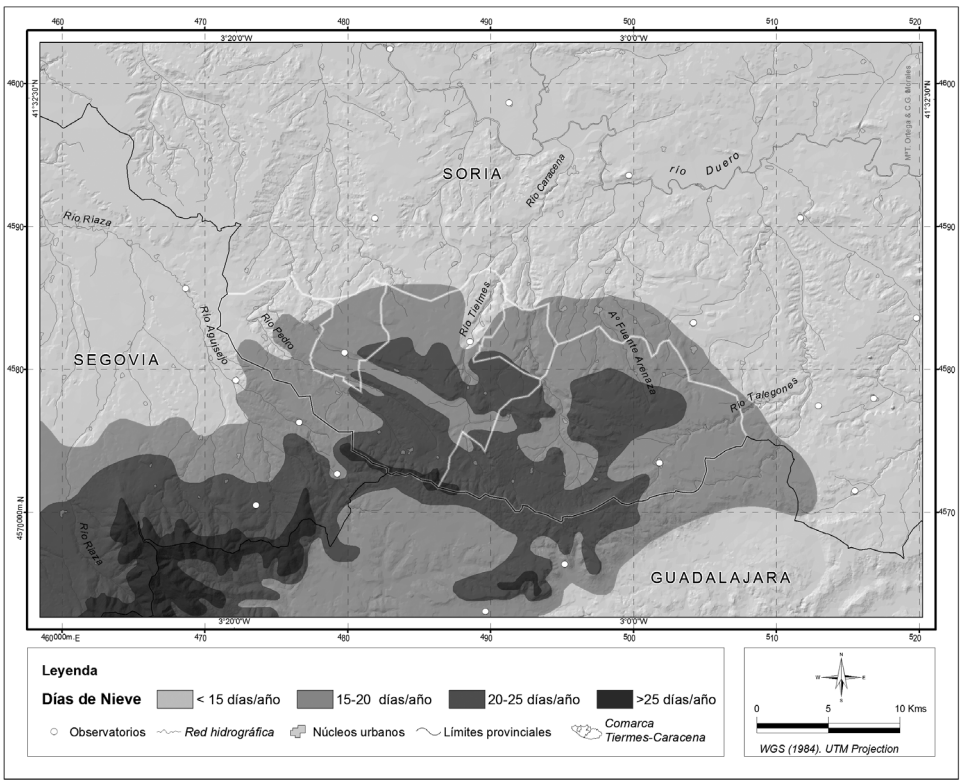
Este mismo incremento altitudinal se aprecia hacia el suroeste, en las Sª de Ayllón y Riaza. Sobre esta última la gradación es perfecta: si sobre el macizo de Sepúlveda y las campiñas de Bercimuel-Campo de S. Pedro rondan los 10-15 días, en Grado del Pico (1.272 m) sube a 18,4 días, en el Muyo (1.286 m) a 23,1 días y en Riofrío de Riaza (1.312 m) a 29,4 días. Ya por encima de los 1800 m se superan ampliamente no sólo los 30 sino los 40 días. En la Pinilla la media anual es de 38,2 días, el 37% de los días de precipitación, algo menos que en Navacerrada, más al oeste, con 42,9

días. Esto ha permitido en la Sª de Riaza la instalación de equipamientos para la práctica del esquí (Cerezo de Arriba)[1].

No obstante, el sector Grado-Pela no disfruta de tantas nevadas al año ni de tantos días de innivación. Ésta, por lo general es breve y muy irregular de unos años a otros. Su número medio es reducido, entre 10-13 jornadas al cabo del año. Proporción que se reduce drásticamente, a menos de la mitad, al aproximarnos a la cuenca del Duero (La Rasa 4,3; Berlanga de Duero 4,6). Por su parte, el mes más nivoso recae sobre alguno invernal, y mayoritariamente suele ser febrero con medias entre 3-5 días.

Aunque las primeras nevadas se pueden adelantar a octubre y las últimas prolongarse hasta mayo, el periodo de nevadas se establece de noviembre a

FIGURA 8. NÚMERO MEDIO DE DÍAS DE NIEVE




1. El funcionamiento de esta estación de esquí se mantiene en gran medida por los cañones de nieve artificial, que siempre alargan su aprovechamiento cifrado todo lo más en tres o cuatro meses. Su existencia, que arranca de los años setenta, se explica más porque coincidió con años de abundantes nevadas y sobre todo por su proximidad a Madrid.

abril. Su presencia tanto en octubre como en mayo es bastante más aleatoria. Los años que más se alargan suelen permanecer placas de nieve a inicios del verano en los lugares más elevados. Pese a todo, hay una gran variabilidad interanual. En todos los observatorios junto a años muy nivosos, con 20, 25 o 30 nevadas, aparecen otros que no pasan de 4 o 5 (cuadro 9). La altitud, la orientación y los tipos de tiempo capaces de producirlas (vaguadas Am o Pm profundas, retrógrados Pc, gotas frías...) son los principales factores condicionantes de su distribución y frecuencia. Los sectores más al interior (Liceras, Retortillo), son los que alcanzan algunos años la treintena de nevadas, en cambio, hacia la periferia como mucho se producen 20-25 días. De igual forma, si ha habido años con tan sólo 2 o 3 nevadas en las parameras más externas, en el interior esto no ha sucedido nunca, al menos a la vista de los datos manejados. Los años que menos nieva siempre superan los 5-9 días.

CUADRO 9. RELACIÓN DE AÑOS CON NEVADAS FRECUENTES Y ESCASAS

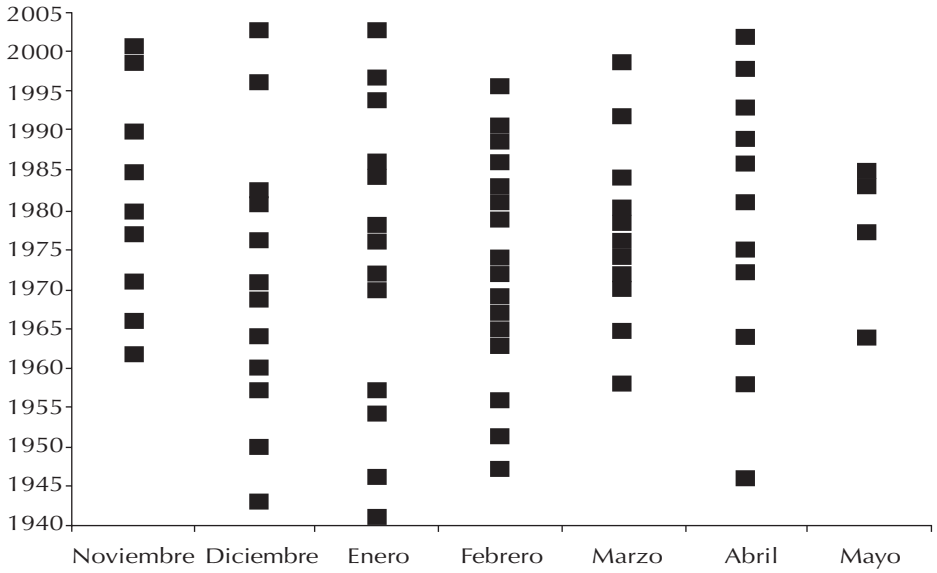
| Observatorios | Años nivosos (Nº días /año) | Años poco nivosos (Nº días /año) |
|---|---|---|
| Arenillas | 25 (1951) - 22 (1960) | 4 (1961) - 5 (1966) |
| Barcones | 20 (1967) - 23 (1975) | 2 (1968) - 3 (1961) |
| Brías | 25 (1972) - 26 (1975 y 1976) | 3 (1966) - 4 (1961 y 2000) |
| Caltojar | 23 (1975) - 26 (1986) | 3 (1961) - 2 (1989 Y 1993) |
| Hoz de Arriba | 20 (1972) | 5 (1989) - 6 (1973, 82, 88 y 93) |
| Liceras | 37 (1972) - 34 (1980) | 6 (1943) - (1932, 1940 y 1997) |
| Morcuera | 31 (1975) - 22 (1976, 1980 y 1986) | 5 (1973 y 1993) |
| Osma "La Rasa" | 20 (1969) - 26 (1972) | 3 (1989) - 4 (1994 y 2000) |
| Retortillo de Soria | 32 (1941) - 31 (1946) | 7 (1989) - (1973) |

Fuente: CMT de Castilla y León. Elaboración propia.

Al analizar las series de cada observatorio se constata la coincidencia entre ellos de meses con un elevado número de días de nieve (figura 9).

Siempre que se producen nevadas importantes se plantean problemas en relación con el tráfico por carretera, llegando a provocar la circulación con cadenas o el cierre de las mismas. Y muchas veces más que por las cantidades caídas es por el frío y su helamiento. Es importante destacar como esta retención de agua en forma sólida desempeña un gran papel en la alimentación de acuíferos y contribuye a la regulación del balance hídrico de los meses primaverales, si bien ralentiza la eclosión vegetal en las cumbres de estas sierras. De cualquier forma no impide que los suelos acusen una gran sequedad en los estíos.

FIGURA 9. AÑOS MÁS NIVOSOS SEGÚN EL MES




Fuente: CMT de Castilla y León. Elaboración propia.

## *Un marcado periodo de aridez estival*

Los veranos en esta comarca se caracterizan por una marcada aridez que básicamente se reduce a dos meses, julio y agosto. Su carácter montañoso no le exime de padecerla. Únicamente hacia el este alcanza también a septiembre (Arenillas, Barcones). Pero, en general, tanto junio como septiembre participan de índices de humedad más elevados, sobre todo el primero (35-55 mm de junio frente a 25-45 mm de septiembre). Pero aunque la sequedad se desarrolla sin paliativos, siendo un territorio "seco", no lo es tanto como otros puntos de la mitad meridional u oriental de España.

Tanto en julio como en agosto las precipitaciones son inferiores a 30 mm. Sólo Barcones y el Muyo superan en julio este umbral (31,5 mm y 32,5 mm respectivamente). Pero en Tiermes-Caracena las medias estivales están comprendidas mayoritariamente entre 20 y 25 mm. Sólamente se consiguen valores inferiores a 20 mm en la vertiente meridional de la Sª de Pela, caso de Somolinos (19,8 y 14,4 mm en julio y agosto) y Condemios (12,6 y 9,4 mm respectivamente), ya en la provincia de Guadalajara.

Las lluvias de esta época se caracterizan por su gran irregularidad y, en ocasiones, intensidad. Son el resultado de algunas tormentas que arrojan fuertes descargas horarias, lo que contribuye a elevar los registros medios. Pero éstas más que contrarrestar una ambiente seco y despejado constituyen un rasgo más de su caracterización climática. Su papel como atenuantes de la aridez es más que reducido. Así lo evidencian algunos indicadores ecológicos como el agostamiento de la vegetación herbácea. No sucede lo mismo en sierras más suroccidentales (Ayllón, Riaza), donde las lluvias de tormenta, de mayor intensidad y frecuencia, permiten una aridez bastante atenuada.

La media de días de precipitación (entre 3-5 días), coíncide prácticamente con el número de días de tormentas, no ocurriendo lo mismo en junio y septiembre con mayores jornadas lluviosas. También existe una importante irregularidad interanual. En todos los observatorios aparecen años sin tormentas, y otros en los que esta actividad es abundante, con más de 10 o 15 días. Llaman la atención las 19 tormentas de La Rasa en julio de 1989, las 17 de Arenillas en julio de 1952, o las 14 de Barcones (agosto de 1964), Retortillo (agosto de 1947), Caltojar y La Rasa (agosto de 1997). Pese a todo, se denota una mayor proporción en el sector más oriental de estas parameras (Arenilla, Barcones, Caltojar) y en el valle del Duero (Gormaz, La Rasa).

Debido a la mayor sequedad estival y la fuerte insolación los pastizales de estas sierras, aunque no falten, son más bastos y secos que los de otras partes de la Cordillera Central. Pese a todo se ven favorecidos por los númerosos días de rocío que en los amaneceres suelen aparecer durante el estío.

## El viento y las nieblas como meteoros significativos en la comarca

El viento y las nieblas, aunque se traten de dos meteoros en cierto modo incompatibles, aparecen como dos elementos característicos del clima de esta comarca.

Los vientos que soplan en superficie tienen gran significación tanto, por su frecuencia como por las particularidades que imprimen con su alto efecto desecante y el consiguiente desequilibrio del balance hídrico del suelo. Durante gran parte del año, pero sobre todo en primavera y otoño, se desata un viento frío y seco, el cierzo o viento del noroeste, inhibidor de nieblas y agudizador del frío. Su velocidad se mantiene normalmente entre los 10-20 m/seg., aunque puede ser particularmente fuerte, sobre todo hacia las cimeras. Se presenta siempre que existe un gradiente de presión acusado

entre el Cantábrico y el Mediterráneo. La situación sinóptica superficial responde al anticiclón de las Azores al oeste de la Península Ibérica desplegando su rama oriental sobre el Golfo de Vizcaya y un centro de bajas presiones centrado en el Mediterráneo. Estos vientos aunque más encauzados en la depresión del Ebro, también se sienten en este sector soriano, lo que ha llevado desde hace años a la instalación de diversos aerogeneradores.

Destaca el parque de *Sierro*, instalado en el municipio de Retortillo, que tiene una potencia de 19,55 megavatios y dispone de 23 generadores eólicos de 850 Kw. También está prevista su presencia en los altos de Pela. A sotavento de ésta, en la provincia de Guadalajara, están los parques de *Campisábalos, Hijes y Somolinos*. Todos ellos en zonas de alto valor ecológico. La polémica en este sentido está servida entre los partidarios de esta energía limpia, renovable y barata, y los que ven la terrible amenaza de dañar y alterar de forma irreversible la riqueza medioambiental de este entorno (fauna, flora, paisaje, impacto visual....)[2]. No es extraño que hayan surgido numerosas asociaciones por toda la provincia quejándose por su instalación.

Otro meteoro bien distinto son las nieblas, asociadas muchas veces a dinámicas anticiclónicas, fundamentalmente durante el invierno, por enfriamiento del aire en contacto con el suelo frío por procesos de irradiación nocturna. Suelen ser nieblas de inversión baja por la estratificación inversa que muestra el aire, aunque en ocasiones responden a una inversión alta que termina por agolparse contra el suelo. Su localización precisa está inducida siempre por el relieve. Así, se vinculan a espacios llanos y deprimidos rodeados de altos relieves y a valles abrigados, lugares donde el aire frío se estanca con facilidad. Rasgos muy comunes a la combe de Tiermes (15-20 días de media) y a las parameras más orientales al pie de la Sª de Pela (20-25 días). En cualquier caso, su presencia es menos importante que el valle del Duero (Gormaz, 63,2 días).

2. La comarca de Tiermes-Caracena aparece catalogada como *Lugar de Interés Comunitario* (LIC) y está propuesta como *Zona de Especial Protección de Aves* (ZEPA) al marcar el límite de un Área Importante para las Aves del Inventario S.E.O/BirdLife (IBA nº 079, Tiermes-Caracena, 45.300 ha). De hecho, en estas tierras tienen una óptima representación las aves rupícolas nidificantes, en especial el Alimoche Común, el Buitre Leonado (198 pp Censo 1999 realizado para la S.E.O.), Águila real (6-7 pp), Halcón peregrino (7-10 pp) y el Búho Real. Destacable también la crianza de roquero rojo (mínimo 16 pp), Roquero Solitario (mínimo 20 pp) y Chova piquirroja (mínimo 50 pp). A ello hay que añadir los valores paisajísticos de este espacio: bosquetes de sabina albar y encina sobre relieves de calizas y conglomerados, la frecuencia de tajos profundos de hoces de pequeño tamaño, los encinares de Valderromán, con las encinas más antiguas y grandes de la provincia de Soria, catalogadas como árboles notables, el yacimiento arqueológico de Tiermes, declarado *Bien de Interés Cultural*, y un largo etcétera.

También se forman nieblas de ladera, propias de los espacios más elevados, que frenan y favorecen la ascensión del aire húmedo provocando su condensación en las cumbres. Así es habitual ver los altos de Pela envueltos por una densa niebla que con frecuencia desciende por sus vertientes agolpándose en su piedemonte, o bien penetra de forma repentina desde el suroeste.

## VALORACIÓN DE LA PELIGROSIDAD CLIMÁTICA EN TIERMES-CARACENA

El análisis de los factores y caracteres que definen el clima del sector oriental de la Cordillera Central, nos muestran que sus condiciones climáticas son capaces de generar buen número de situaciones de riesgo para las gentes que habitan estos pueblos y para los que se desplazan por estas tierras. Se tratan de episodios atmosféricos capaces de producir consecuencias más o menos catastróficas, y siempre desde el punto de vista de las secuelas que motivan sobre el hombre. No conviene olvidar que cualquier evento climático por intenso que sea no deja de ser una manifestación más de la naturaleza, su consideración como riesgo le viene dada por los efectos que generan sobre el hombre y sus actividades.

Las situaciones de riesgo están asociadas unas veces a determinados tipos de tiempo, que aún siendo habituales, se producen con una intensidad desmedida, o bien a aquéllos otros que realmente son más infrecuentes. En cualquier caso, constituyen sucesos de carácter extraordinario, lo que les ha valido su calificación de *riesgo climático*, pero en ningún modo son excepcionales. Es cuestión de esperar, pues tardando más o menos tiempo vuelven a desarrollarse.

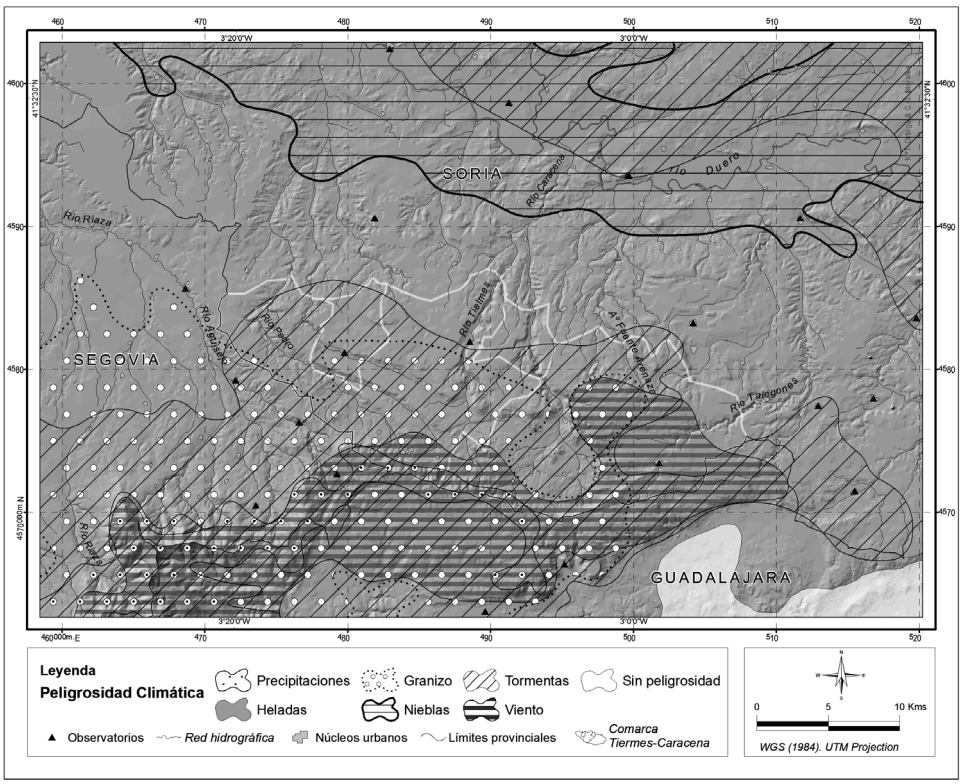
Se sabe que los efectos del clima históricamente eran tenidos en cuenta por los habitantes de estas tierras. Ello explica la ubicación de los pueblos, los tipos de vivienda, los materiales empleados en su construcción, el número de vanos abiertos, la orientación, los cultivos practicados, su localización, etc... En general, siempre han tratado de aprovechar la vida en los valles, buscando las mejores condiciones, a resguardo de situaciones adversas. Por ello los pueblos se sitúan en valles protegidos (Montejo de Tiermes, Torresuso, Rebollosa de Pedro, Torrevicente...), o en hoces (Hoz de Abajo y de Arriba, Carrascosa de Arriba, Cañicera, Caracena, Tarancueña) huyendo de las más altas y desoladas parameras. Sin embargo, esta tradicional adaptación al medio con el paso del tiempo ha cambiado. La incorporación de prácticas urbanas a medios rurales, la mayor movilidad de personas y mercancías en cualquier época, la proliferación de residencias secundarias

en lugares a veces impensables y el desarrollo de prácticas de ocio (turismo rural), están motivando que procesos climáticos naturales alcancen hoy día la categoría de riesgo.

La elaboración del mapa de peligrosidad climática de Tiermes-Caracena se ha basado en los mismos criterios que el realizado en su día para toda Castilla y León (Morales, 2000; 175 y ss). Se han tenido en cuenta tanto los factores dinámicos capaces de motivar situaciones extremas, como el conocimiento del espacio geográfico donde se desarrollan. Con él se pretende ante todo realzar aquellos lugares donde se producen un mayor solapamiento de factores de riesgo, a fin de individualizar las áreas de mayor peligrosidad climática (figura 10).

Existe una variada gama de riesgos climáticos susceptibles de producirse en este sector montañoso. Unas veces se manifiestan rápida y bruscamente, otras se desarrollan de forma más diferida, y con relativa frecuencia, varios se producen conjuntamente lo que siempre motiva mayores problemas y pérdidas. Vinculados a parámetros térmicos destacan las fuertes heladas con registros muy

FIGURA 10. PELIGROSIDAD CLIMÁTICA



bajos, las heladas de carácter tardío o temprano, los episodios de frío intenso (*olas de frío*) y los de calor intenso (*olas de calor*). Relacionados con las precipitaciones aparecen los periodos de prolongadas precipitaciones (inviernos muy húmedos), las lluvias intensas, las fuertes tormentas con granizo, los temporales de lluvia (y viento) o de nieve (y viento), o bien la ausencia de éstas, con sequías. Tampoco faltan situaciones de peligrosidad asociadas a fenómenos atmosféricos de manifestación intensa, caso de vientos muy fuertes y de nieblas densas y prolongadas.

Desde luego no todos estos procesos atmosféricos se desarrollan con igual homogeneidad espacial, siempre hay sectores más proclives que otros; además, las distintas dinámicas atmosféricas pueden no afectar de forma generalizada a todo este sector (figura 10). Este mapa es la síntesis de una serie de variables climáticas que en el conjunto de la comarca adquieren un desarrollo extremo alcanzando la categoría de peligrosas. Cada una de ellas se ajusta a un umbral específico, considerándose que se alcanza la categoría de peligrosidad alta siempre que se supere el citado umbral, el cual se ha elegido como criterio válido para todo este sector montañoso. Las variables y umbrales que se han tenido en cuenta han sido los siguientes (Morales, 2000; 175 y ss.):

- Peligrosidad alta de heladas: más de 75 días al año.
- Peligrosidad alta por nieblas: más de 40 días al año.
- Peligrosidad alta de tormentas: más de 20 días al año.
- Peligrosidad alta por granizo: más de 7 días al año.
- Peligrosidad alta de precipitaciones prolongadas (periodos húmedos) y de precipitaciones intensas: más de 100 mm/día.
- Peligrosidad alta por vientos fuertes.
- Peligrosidad de periodos de calor y sequía (no representado).

### *Zonación espacial de la peligrosidad climática*

La complejidad que *a priori* nos describe el mapa de peligrosidad climática por la multitud de variables representadas y el alto grado de solapamiento que existe entre ellas, no hace sino mostrarnos que las condiciones de peligrosidad en este sector de la Cordillera Central son elevadas, y que prácticamente no existe espacio que se vea libre de verse afectado por alguna de estas variables.

Esta zonación espacial nos pone de manifiesto que las zonas con mayor peligrosidad corresponden a los cordales montañosos del conjunto de la Sª de Pela, así como de las sierras de Ayllón y Riaza, más suroccidentales. Todas

ellas tienen mayores posibilidades de registrar situaciones de riesgo por la mayor frecuencia e intensidad que alcanzan los episodios de frío intenso, las heladas, los vientos fuertes, las tormentas, las precipitaciones intensas... aparte de los prolongados intervalos con lluvias y nevadas, y otros meteoros difícilmente cuantificables, como el granizo. A diferencia, en las parameras y valles el grado de solapamiento aun existiendo, es menor, siendo los espacios más afectados el pie inmediato de Pela y los cordales más elevados que delimitan de oeste a este la combe de Tiermes. También se observa que la niebla donde es realmente peligrosa es siguiendo el valle del Duero.

Pero pese a este amplio elenco de situaciones peligrosas, el desarrollo de muchos de sus procesos no es excesivamente "dramático", puesto que no responden a perturbaciones atmosféricas muy virulentas capaces de originar grandes catástrofes. Tampoco se les suele tener en la consideración de riesgo al aceptarlas como algo propio del clima de estas tierras. El castellano de Tiermes-Caracena está más que habituado a los rigores del tiempo, y de ahí que su percepción le haga asumirlo como algo propio de su clima. Cada año hay heladas, cada año hay nevadas, cada año hay tormentas, etc..., desde luego no siempre son de intensidad inusual, pero esta reiteración de situaciones atmosféricas ha contribuido a diluir la sensación de peligrosidad climática.

Sin embargo, los efectos que crean, sí evidencian su importancia como factor de riesgo para el hombre. Las principales pérdidas que ocasionan son fundamentalmente económicas, más o menos recuperables a través de ayudas, seguros, etc. Pero esto no le resta importancia en su valoración de riesgo. En realidad las gentes de esta parte de la montaña no dejan de estar bajo una permanente peligrosidad climática, que se desarrolla a distintas pulsaciones, según diferentes procesos y dependiendo de años, pero que permanece latente.

## Conclusiones

Las condiciones climáticas constituyen un elemento esencial del espacio geográfico de Tiermes-Caracena. Unas condiciones que se definen por la entidad que alcanza el frío, por su prolongación durante gran parte del año, por la gran variabilidad interanual que muestran las diferentes variables analizadas, por los moderados registros anuales en la precipitación y por la fuerte aridez estival. En definitiva, unas condiciones totalmente tributarias de su localización espacial, de sus caracteres morfológicos y de las relaciones de éstos con la dinámica atmosférica.

Algunos de los rasgos principales de su clima vienen determinados por su situación en el tramo más oriental de la Cordillera Central, y además, en una de las montañas meridionales de la región de Castilla y León. Esto contribuye al progresivo afianzamiento que experimenta la aridez durante los veranos, a los mayores contrastes de oscilación de las temperaturas a diario, a la mayor intensificación de las situaciones de frío ante el menor influjo atemperante oceánico.

Por su parte, la naturaleza montañosa también impone otros caracteres. La progresiva energía que va ganando el relieve desde el valle del Duero hasta la Sª de Pela, permite el paulatino incremento de los registros pluviométricos, la mayor actividad de las situaciones de frontogénesis, fundamentalmente en los veranos (tormentas), el reducido desarrollo de las estaciones equinocciales por la anticipación y prolongación de los inviernos, el carácter breve y fresco de sus veranos. Llama la atención cómo según sea la arribada de las masas de aire, la alineación Grado-Pela se comporta como barlovento o sotavento, lo que le otorga ese particular comportamiento pluviométrico. A pesar de su calificativo de sector montañoso "poco húmedo", por los moderados registros anuales y la fuerte aridez estival, no deja de comportarse como un islote de humedad respecto a los espacios circundantes.

Por otro lado, la diversidad del relieve, con sus distintas alineaciones montañosas de marcadas tendencias zonales, sus estructuras, los tajos que las cortan, el juego de los desniveles, etc..., introducen un gran cantidad de matices que enriquecen su caracterización climática, pero también le aportan una no menor complejidad. En sus diferentes cordales y sus destacadas planicies, las temperaturas alcanzan la crudeza típica de un clima de montaña de interior. En cambio, en sus valles más deprimidos o mejor resguardados y en las fajas de contacto con las depresiones circundantes, el comportamiento térmico es similar al de las llanuras castellanas. Incluso, no deja de haber enclaves, como las hoces o gargantas, donde las temperaturas son menos rigurosas por las condiciones topológicas tan específicas que crea el relieve.

Desde un punto de vista climático este territorio pertenece al dominio ecológico mediterráneo, si bien es su relieve el que ayuda a marcar una progresiva transición climática desde las llanuras de Castilla a las cimeras de sus sierras, al tiempo que dota de una mayor diversidad no exenta de situaciones de peligrosidad.

Recibido 03.10.07
Aceptado 04.06.08

# BIBLIOGRAFÍA


ARCHILLA VILLANUEVA, R. (1986): "El clima de la provincia de Soria", *Paralelo 37*, nº 10, pp. 7-28.

BIROT, P. y SOLÉ SABARIS, L. (1954): *Investigaciones sobre morfología de la Cordillera Central Española*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 84 pp.

CALONGE, G.; ROMO A. Y MANUEL QUIRÓS, M. (2002): "Extensas nieblas invernales en la Cuenca del Duero", *Polígonos: Revista de geografía*, nº 11-12, pp. 45-74.

CASCOS, C. y CALONGE, G. (1982): "Estudio geomorfológico de la Serrezuela de Padrales", *El espacio geográfico de Castilla la Vieja y León*. Valladolid, pp. 45-62.

CASADO, I. G. *et al.* (1980). *Atlas Climatológico Básico de la subregión de Madrid*. Madrid, Coplaco, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 181 pp.

CENTRO METEOROLÓGICO TERRITORIAL DE CASTILLA Y LEÓN: Datos diarios de temperaturas máximas y mínimas para la serie de años de observación de que disponen los observatorios de Cerezo de Arriba Gran Plato, Liceras, Linares del Arroyo, Osma "La Rasa" y Riba de Escalote.

CENTRO METEOROLÓGICO TERRITORIAL DE CASTILLA Y LEÓN: Datos diarios de precipitación, número de días de lluvia, nieve, niebla y tormenta, para la serie de años de observación de que disponen los observatorios de Brías, Cerezo de Arriba Gran Plato, Cuevas de Ayllón, Hoz de Arriba, Liceras, Linares del Arroyo, Osma "La Rasa", Retortillo de Soria y Riba de Escalote.

CENTRO METEOROLÓGICO TERRITORIAL DE CASTILLA Y LEÓN: Datos medios mensuales de precipitación para la serie de años de observación de que disponen los observatorios de Arenillas, Ayllón, Barcones, Berlanga de Duero, Caltojar, Estebanvela, El Muyo, Gormaz, Grado del Pico, Morcuera y Santibáñez de Ayllón.

FERRER VIDAL-TURRUR, J. (1990): *Viaje a la Sierra de Ayllón*. Valladolid, Ed. Ámbito, 311 pp.

GARCÍA FERNÁNDEZ, J. (1986): *El clima en Castilla y León*. Valladolid, Ed. Ámbito, 370 pp.

GARCÍA DE LA VEGA, A. (2001): "La evolución morfoestructural de la Combe de Tiermes", *Espacio natural y dinámicas territoriales.* Valladolid, pp. 83-94.

IGN (1935): *Mapa Topográfico Nacional de España.* E. 1:25.000. Hojas de San Esteban de Gormaz (376), Ayllón (404), Berlanga de Duero (405), Riaza (432), Atienza (433) y Barahona (434).

MAPA (1980): *Caracterización Agroclimática de la Provincia de Guadalajara*, 128 pp.

MAPA (1981): *Caracterización Agroclimática de la Provincia de Soria*, 131 pp.

MAPA (1987): *Caracterización Agroclimática de la Provincia de Segovia*, 173 pp.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO. E. 1: 200.000. Hojas de Aranda de Duero (30), Soria (31), Segovia (38) y Sigüenza (39).

MORALES RODRÍGUEZ, C. y ORTEGA VILLAZÁN, Mª T. (1994): "Aproximación al estudio de las nieblas en el valle medio del Duero", *Investigaciones Geográficas*, nº 12. Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, pp. 23-44.

MORALES RODRÍGUEZ, C. y ORTEGA VILLAZÁN, Mª T. (2000): "Riesgos climáticos en Castilla y León: Análisis de su peligrosidad", *Boletín de la A.G.E.,* nº 30, pp.155-179.

MORALES RODRÍGUEZ, C. y ORTEGA VILLAZÁN, Mª T. (2002a): "Las inundaciones en Castilla y León", *Ería,* nº 59. Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo, pp. 305-332.

MORALES RODRÍGUEZ, C. y ORTEGA VILLAZÁN, Mª T. (2002b): "La niebla como riesgo", en AYALA-CARCEDO Y OLCINA, J., *Riesgos Naturales*. Ariel, pp. 703-720.

MORALES RODRÍGUEZ, C. y ORTEGA VILLAZÁN, Mª T. (2002c): "Síntesis del clima en Castilla y León: factores y características", *Aportaciones geográficas en memoria del profesor L. Miguel Yetano Ruiz*. Universidad de Zaragoza, pp. 385-394.

ORTEGA VILLAZÁN, Mª T. (1992): *El clima del sector Norte de la Cordillera Ibérica*. Ed. Universidad de Valladolid, 359 pp.

TEJERO DE LA CUESTA, J. Mª. (dir.) (1988): *Análisis del Medio Físico de la Provincia de Soria*. Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León.

SANZ HERRANZ, C. (1988): *El relieve del Guadarrama oriental*. Madrid, Consejería de Política Territorial, 547 pp.

SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO (1956): *Fotografía Aérea para visión estereoscópica*. Escala aproximada 1:30.000. Cobertura total del noreste de Segovia y suroeste de Soria.

SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO: *Mapa Topográfico De España. Serie L. E. 1:50.000*. Hojas de San Esteban de Gormaz (376), Ayllón (404), Berlanga de Duero (405), Riaza (432), Atienza (433) y Barahona (434).

**Resumen**

Se realiza una caracterización del clima del sector más oriental de la Cordillera Central, centrado principalmente en el estudio de su piedemonte septentrional, el correspondiente a la comarca de Tiermes-Caracena. Con el análisis detallado de sus diferentes variables térmicas y pluviométricas se resaltan los caracteres que más la singularizan, así como los elementos de contraste y diversidad. Se destacan como procesos más significativos en su clima la impronta que introduce el relieve, la transición climática que se marca según direcciones y el comportamiento extremo de algunas variables climáticas de este espacio de montaña interior. Todo queda reflejado en la cartografía climática que se acompaña.

**Palabras clave:** análisis climático, peligrosidad climática, Tiermes-Caracena, Cordillera Central.

**Abstract**

This paper characterizes climate in the easternmost portion of the *Cordillera Central* region in the Iberian Peninsula, more particularly its northern piedmont –the district called Tiermes-Caracena. A detailed analysis of its several pluviometric and thermal variables underlines this district's unique features, as well as a number of traits which provide it with elements of contrast and diversity. Outstanding processes of its climate are the imprint of geographic relief, the different patterns of climatic transition depending on the several directions, and the extreme behaviour of some climatic variables in this inland mountain area. All observations are reflected in the climatic cartography that is included in this paper.

**Key words:** climatic analysis, climatic hazard, Tiermes- Caracena, Cordillera Central.

**Résumé**

On présente une caractérisation du climat du secteur le plus oriental de la *Cordillera Central,* visant principalement l'étude de son piedmont septentrional, celui qui correspond à la région de Tiermes-Caracena. Grâce à l'analyse détaillée de ses différentes variables thermiques et pluviométriques, on met en relief les caractéristiques les plus singulières ainsi que les éléments de contraste et de diversité. On met l'accent sur les processus les plus significatifs de son climat, tels que l'empreinte introduite par le relief, la transition climatique marquée selon les directions et le extrême comportement de quelques variables climatiques de cet espace de montagne intérieure. Le tout étant repris sur la cartographie climatique qui accompagne le présent travail.

**Mots clé:** analyse climatic, risque climatic, Tiermes-Caracena, Cordillera Central.