

## TENDENCIAS CLIMATICAS EN LA ZONA CENTRAL DE LA PROVINCIA DE HUESCA DURANTE LOS ULTIMOS 30 AÑOS.

Javier DEL VALLE MELENDO  
Universidad de Zaragoza

**Resumen:** *La precipitación caída en la zona central de la Provincia de Huesca ha tenido una evolución general descendente entre 1955 y 1984, aunque con altibajos. La temperatura media ha seguido una línea también descendente hasta 1970, a partir de aquí inicia un rápido incremento, por lo que su comportamiento es similar al observado para el conjunto del Hemisferio Norte.*

**Abstract:** *The rainfall in the central area of the Province of Huesca has had a descending evolution between the years 1955 and 1984, although with ups and downs. The middle temperature has continued a descending way till 1970, starting from this year, it begins a quick rise, so its behaviour is similar to the observed in the whole Northern Emisphere.*

**Palabras clave:** Tendencias térmicas, tendencias pluviométricas, Somontano, Sierras Exteriores.

**Sumario:** Introducción.- Material y métodos.- Resultados.- Conclusiones.- Bibliografía.

### INTRODUCCION

En nuestros días hablar de cambio climático se ha vuelto algo muy habitual . La atmósfera y el clima se ha convertido en noticia incluso de primera página, con un tratamiento periodístico de variable rigor .

A lo largo de su historia, la humanidad ha sufrido importantes variaciones climáticas que han provocado emigraciones, ruptura con modos de vida anteriores, y profundas transformaciones sociales; sin ir mas lejos, recordemos la pequeña edad del hielo, que comenzó a afectar a Europa durante la segunda mitad del XVII, provocando el abandono de zonas de cultivo marginales y que coincide con una etapa de agitación social desde Europa hasta China.

Todavía es frecuente la consideración del clima como algo estable, o al menos con una variación lo suficientemente lenta como para no ser apenas perceptible a escala humana.

Sin embargo considerar el clima como algo en continua evolución nos sitúa mucho más cerca de la realidad ( Ascaso Liria A. y Casals Marcén M. en 1986 definen el clima como " conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo de un dominio espacial determinado ". Este concepto del clima nos permite pensar en la posibilidad de cambios , incluso en el transcurso de unas pocas generaciones, como algo connatural al mismo hecho climático, y mucho más ajustado a lo que la historia nos transmite.

En esta línea nos situamos al pretender esbozar las líneas maestras de la evolución de algunos elementos climáticos a lo largo de los últimos 30 años en algunas de las estaciones que disponen de series de observación suficientes situadas en diferentes puntos de la zona central de la provincia de Huesca.

## MATERIAL Y METODOS

Hemos utilizado los datos de precipitación anual durante el periodo 1955 a 1986 de las estaciones de Monflorite, Sotonera, Grañén "Pompenillo" y Aineto, así como la serie de datos de Sta. María de Belsué ( 1963 a 1986) y la de Sariñena, la de mayor duración (1945 a 1986). A partir de estos datos se ha realizado la representación gráfica de los totales de precipitación anual , estival e invernal, así como de sus medias móviles de cinco años, que suavizan las diferencias interanuales y permiten observar mejor la evolución de las cantidades de precipitación caídas a lo largo de los 30 años.

Así mismo hemos hallado los porcentajes que sobre la precipitación total anual supone la lluvia caída durante el invierno y verano de cada año de la serie considerada, realizando posteriormente una representación gráfica similar a la anteriormente descrita, que nos permite ver la evolución porcentual de la precipitación estival e invernal independientemente de la cantidad caída.

Hemos elaborado los gráficos de precipitación caída durante el otoño y la primavera y su valor porcentual, pero no los reproducimos aquí por falta de espacio, sin embargo

los comentaremos par así completar la visión general sobre la evolución de las precipitaciones en las cuatro estaciones del año.

En lo referente a temperatura hemos considerado los datos de Monflorite, Sotonera, Sta. María de Belsué y Grañen "Sodeto", estación muy próxima a la de la misma localidad utilizada para elaborar los datos de precipitación. Hemos realizado la representación gráfica de las tm. anuales , T.(med. de las máximas) de los meses estivales y t. (med. de las mínimas) de los meses invernales año a año y a través de las medias móviles de cinco años , lo que permite ver con mas claridad la tendencia de la evolución de las temperaturas.

## RESULTADOS

### La Precipitación.

La precipitación total anual presenta una evolución descendente en Monflorite, Sotonera y Aineto ( graf. 1.a, 1.c, y 1. e), y ligeramente descendente en Grañén (graf. 1.b). Por el contrario su linea es netamente ascendente en Sariñena ( graf. 1.f) y Sta. María de Belsué (graf. 1.d), aunque en este caso hemos de considerar que la serie comienza en 1963 y que por lo tanto no disponemos del periodo 1955 a 1963, por lo que no es posible una comparación exacta.

Dentro de esta tendencia a un cierto descenso pluviométrico observamos como el periodo próximo a 1970 y años inmediatamente posteriores se define como un máximo pluviométrico en Sariñena (graf. 1.f), Grañén (graf. 1.b) , Sta. María de Belsué (graf. 1.d) y Monflorite (graf. 1.a), así mismo el periodo próximo a 1960 aparece destacado por la precipitación recogida en Sariñena (graf. 1.f), Aineto (graf. 1.e), Monflorite (graf. 1.a) y Sotonera (graf. 1.c).

La precipitación recogida durante el periodo estival ( meses de junio, julio y agosto) presenta una tendencia descendente en los mismos observatorios en los que la precipitación total anual tiende a la baja, y netamente ascendente en Sariñena (graf. 2.f) y Sta. María de Belsué (graf. 2.d), estaciones que presentan idéntica tendencia en su cómputo anual.

Destacan por su carácter húmedo los veranos del periodo 1970 - 75, perfectamente definido en Sta. María de Belsué (graf. 2.d), Monflorite (graf. 2.a), Grañén (graf. 2.b) y Sariñena (graf. 2.f), estaciones en las que se alcanza aquí el máximo pluviométrico estival suavizado por las medias móviles. Sin embargo, en el mismo quinquenio no tiene un especial carácter lluvioso los veranos en Aineto (graf. 2.c) ni Sotonera (graf. 2.c)

La precipitación invernal ( diciembre, enero y febrero) presenta una evolución menos nítida que la estival: se mantiene prácticamente sin ninguna tendencia apreciable en Monflorite, Sotonera, Grañén y Aineto, mientras que en Sariñena presenta una lenta pero continuada tendencia al alza. El observatorio de Sta. María de Belsué si que muestra una clara tendencia al alza, pero la ausencia de los ocho primeros años nos impide , al igual que anteriormente, establecer una comparación exacta.

Como periodos de inviernos relativamente húmedos podemos definir el comprendido entre los años 1960 y 1965 y entre 1975 y 1980, ambos periodos patentes en todos los observatorios aquí considerados. Por el contrario el periodo 1965 - 70 y 1980 - 85 se caracteriza por unos inviernos en general más secos en todas las estaciones.

Por lo que respecta al porcentaje que suponen la precipitación estival e invernal sobre la total anual, al margen de su cuantía, observamos lo siguiente:

El periodo estival tiende a aumentar muy ligeramente su aportación porcentual a la precipitación anual en Sotonera (graf. 4.c), Grañén (graf. 4.b) y Aineto (graf. 4.e), aumenta netamente en Sariñena (graf. 4.f), aunque recordemos que la serie de esta estación dispone de datos desde 1945, si tomamos en consideración sólo a partir de 1955, igualando así su serie con el resto de observatorios, su tendencia aparece mucho menos definida. En Monflorite (graf. 4.a) y Sta. María de Belsué (graf.4.d) predomina la tendencia al mantenimiento porcentual de las precipitaciones estivales.

Las lluvias estivales, como podemos observar en los gráficos 4.a - 4.f se mantienen normalmente por debajo del 25% que les correspondería supuesto el caso de un reparto estacional de las precipitaciones igualado. Solamente en Sariñena (graf. 4.f) y Grañén (graf. 4.b) se superan de forma clara y mantenida este porcentaje. En el resto de los observatorios se rebasan puntualmente algún año o se roza dicho porcentaje durante algún periodo. De esta forma se establece un gradiente según el cual las estaciones de montaña (Sta. María de Belsué y Aineto -graf.4.d y 4.e-) se mantienen siempre, si

atendemos a las medias móviles, por debajo del 25% de aporte estival al total de precipitaciones anual, las más próximas al centro de la Depresión del Ebro (Sariñena -graf 4.f- y Grañén -graf. 4.b) tienen periodos en los que superan netamente este porcentaje, y las situadas en una posición geográfica intermedia tales como Monflorite (graf. 4.a) y Sotonera (graf. 4.c) rozan o superan muy ligeramente dicho porcentaje.

Si no hemos podido definir una tendencia clara predominante de la aportación estival, sí que lo podemos hacer sobre la aportación porcentual de los meses de invierno:

Observamos un cierto aumento de la aportación invernal en todos los observatorios considerados excepto en Sariñena (graf. 5.f), donde es muy nítido el progresivo descenso a lo largo de la serie, pero incluso si eliminamos el periodo entre 1945 y 1955, igualando así el periodo de observación con las demás estaciones, se mantiene esta tendencia en clara oposición a la observada en las restantes.

La aportación porcentual invernal se mantiene por encima del 25% en todas las estaciones en el periodo 1975 a 1980. La década de 1965 a 1975 se caracteriza por una aportación baja del invierno en todos los observatorios, y a principios de los años 60 observamos un corto periodo en el que se rondan, incluso superan en Grañén (graf. 5.b) y Sariñena (graf. 5.f) el 25% de la precipitación total anual.

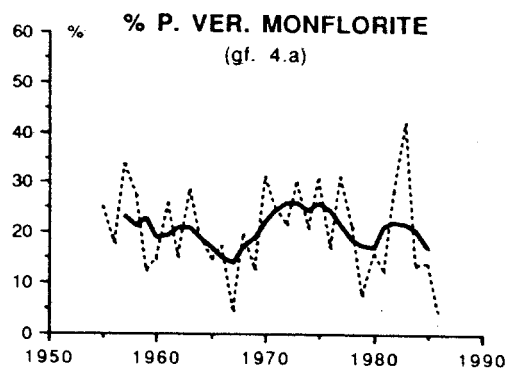
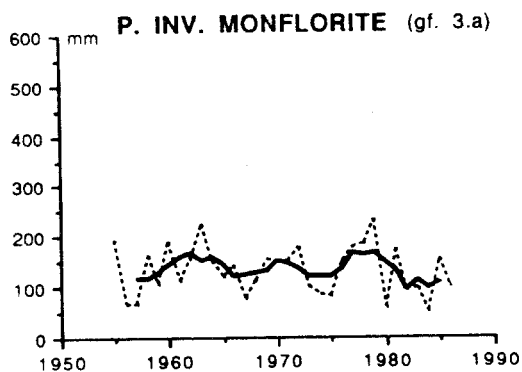
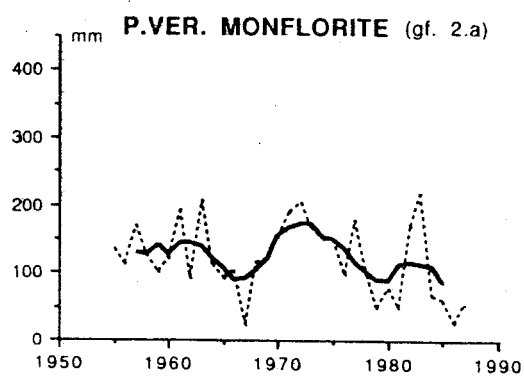
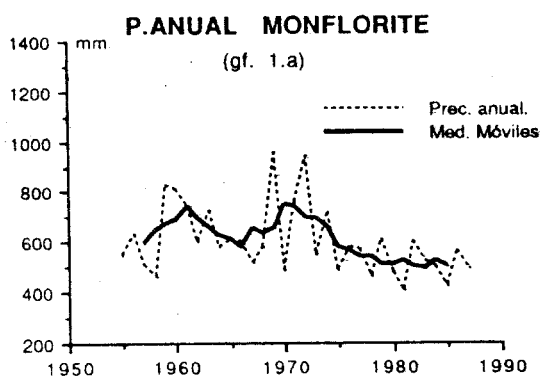
La precipitación caída durante la primavera presenta tendencias dispares según los observatorios; netamente al alza en Sariñena y Sta. María de Belsué, presenta un ascenso más atenuado en Grañén, y es claramente descendente en Aineto. En Monflorite y Sotonera se observa una línea mantenida.

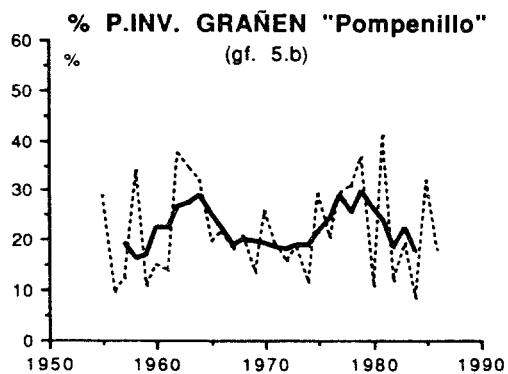
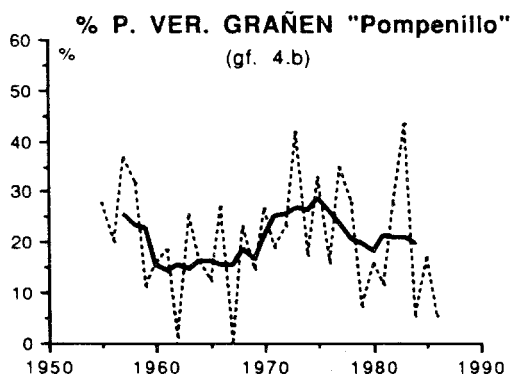
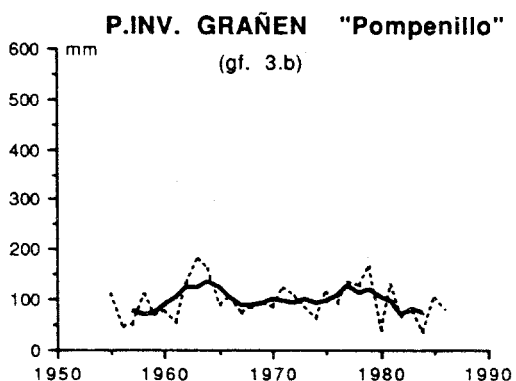
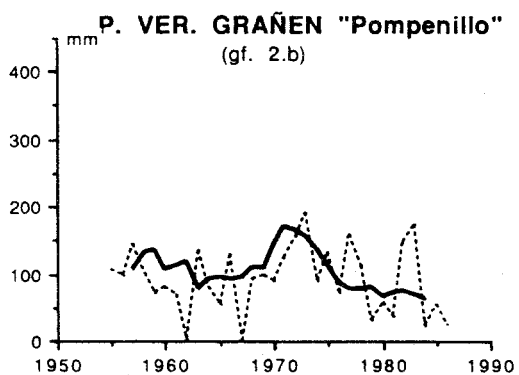
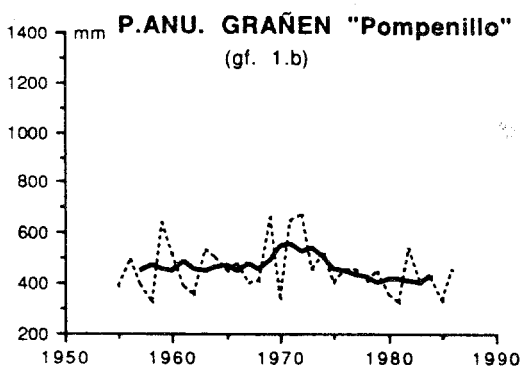
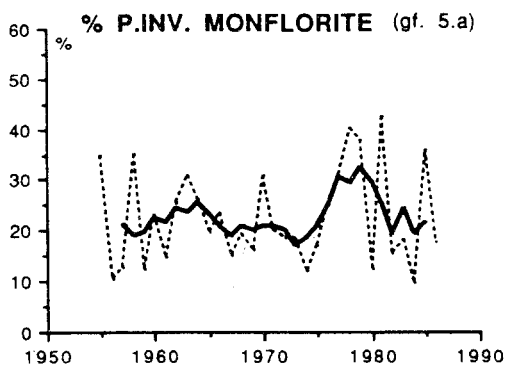
Esta disparidad de tendencias de las precipitaciones primaverales no se repite si atendemos a los porcentajes de estas precipitaciones. Exceptuando el caso de Aineto, donde el sentido es descendente, en todos los demás observatorios domina la tendencia al alza, en unos muy nítida (caso de Grañén o Sta. María de Belsué) y en otros más desdibujada (caso de Sariñena).

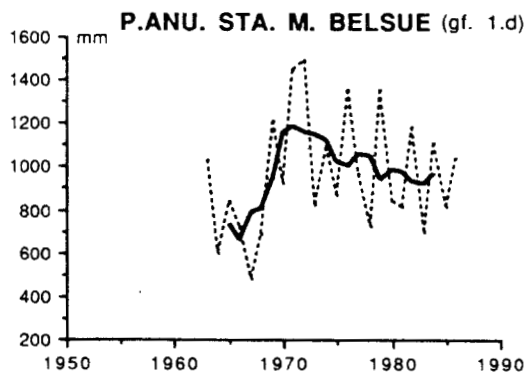
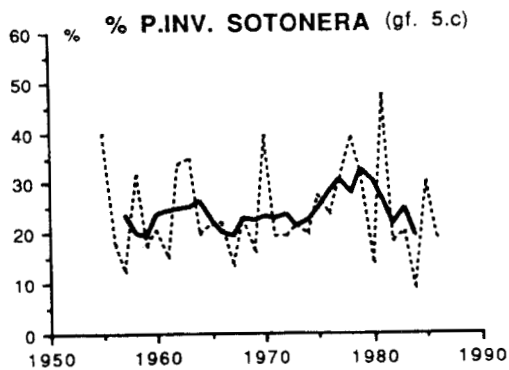
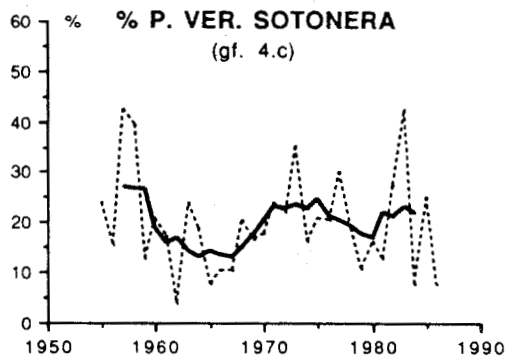
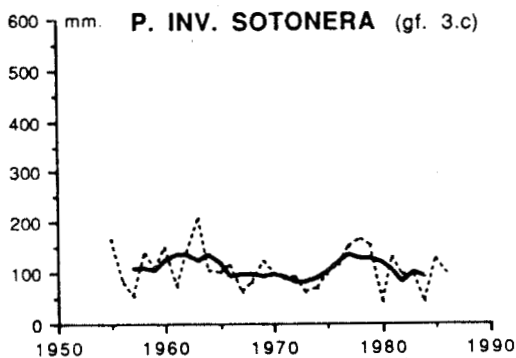
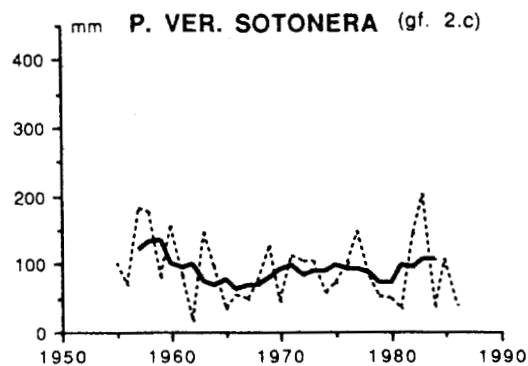
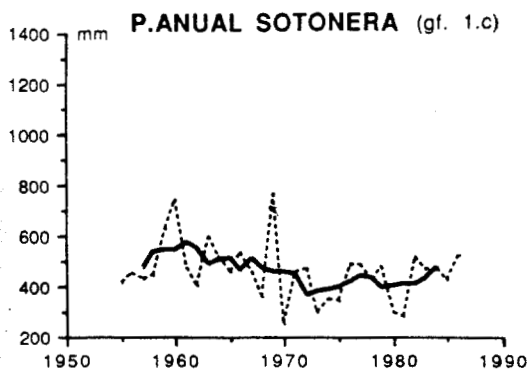
La precipitación caída en el otoño presenta un sentido en general descendente hasta aproximadamente 1977, a partir de aquí comienza una recuperación. El resultado es una línea que no marca una tendencia clara, aunque podamos hablar de cierto descenso en Grañén y un ligero aumento en Sta. María de Belsué. La excepción la constituye

Sariñena, donde si que observamos una tendencia predominantemente ascendente, aunque con altibajos, a lo largo de su serie que, recordemos, es la que dispone de más años de observación.

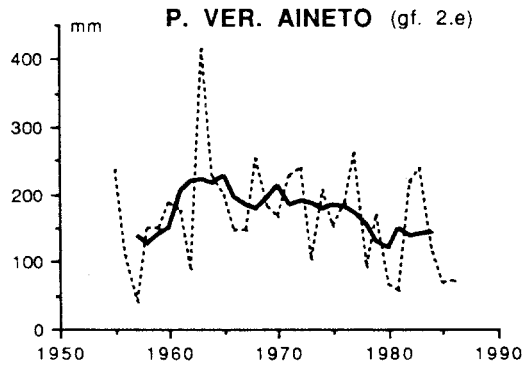
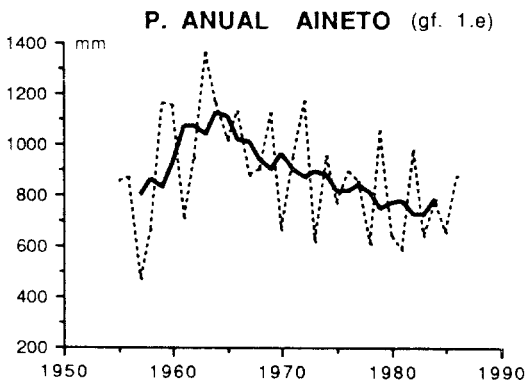
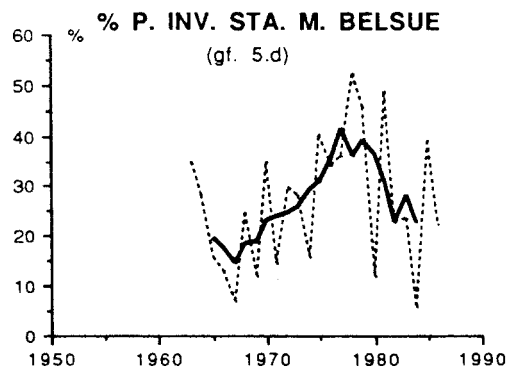
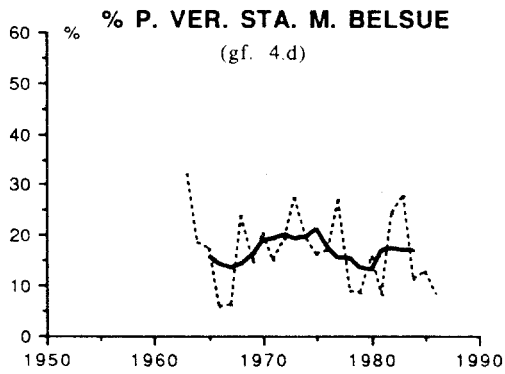
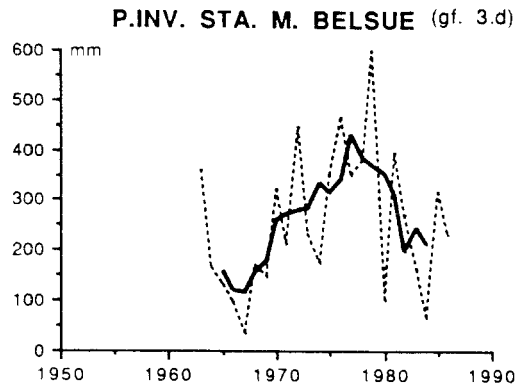
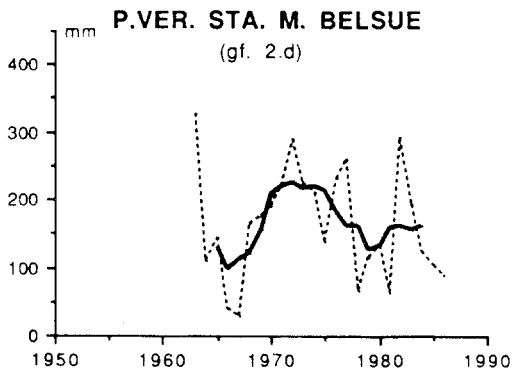
Los gráficos de porcentaje de precipitación caída en otoño, zigzagueantes e indefinidos, tampoco son reveladores de una tendencia clara. Sólo el de sariñena expresa un claro aumento del tanto por ciento de precipitación otoñal con respecto a la total anual.

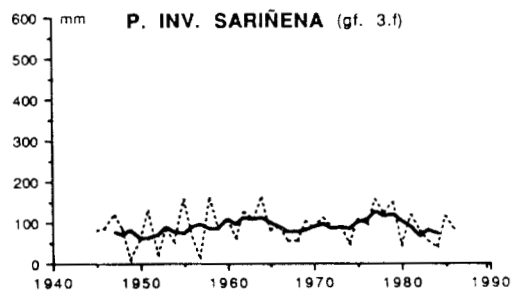
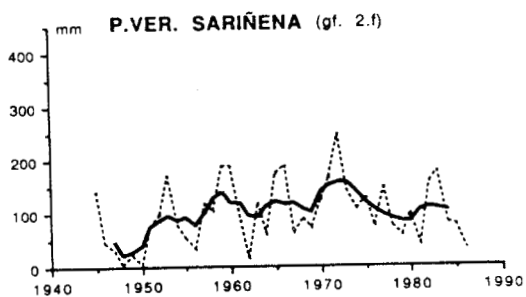
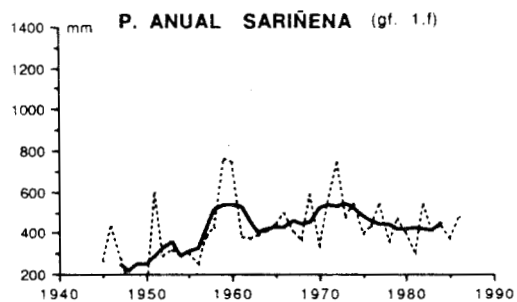
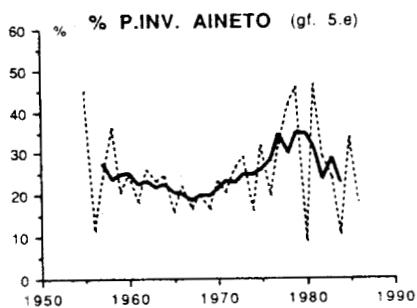
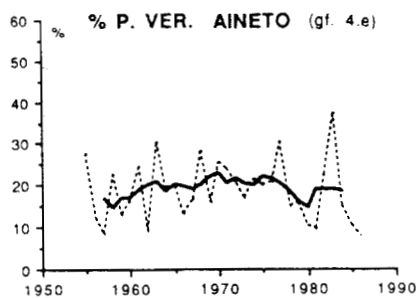
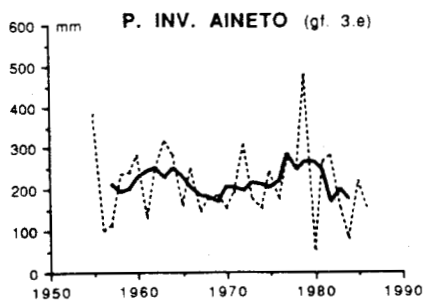


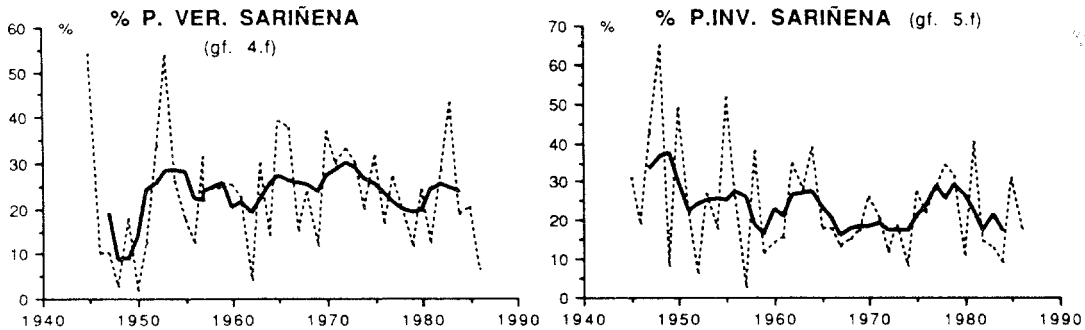












### La Temperatura

La temperatura media anual mantiene en todas las estaciones una tendencia descendente hasta tener una inflexión y volverse claramente ascendente a partir de 1970, especialmente marcada en Sta. María de Belsué (graf. 6.d) y mucho más suave en Sotonera (graf. 6.c).

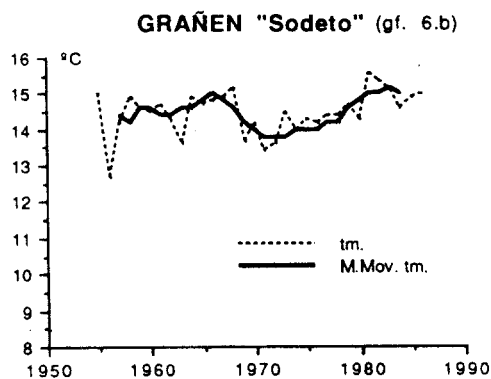
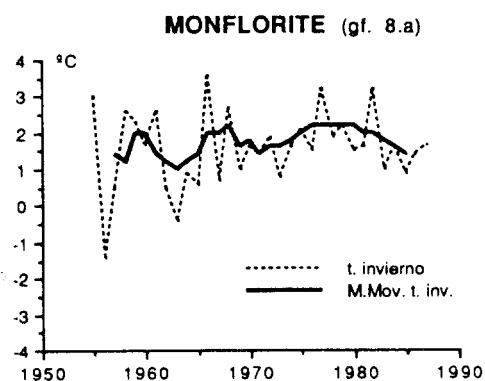
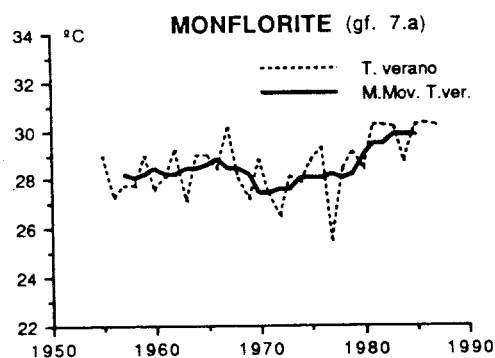
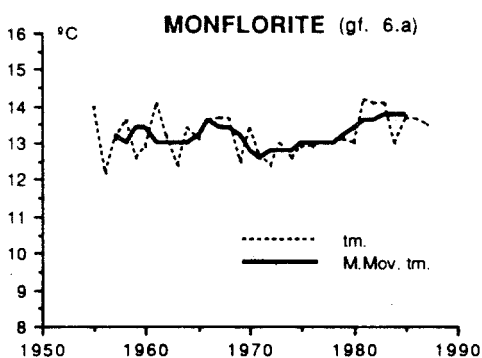
Este comportamiento de las tm. anuales encaja perfectamente con lo descrito por Jones et al. (1981), Hansen et al (1980) y Vinnikov et al (1981), quienes en sus gráficos de tm. en el Hemisferio Norte entre 1880 y 1980 señalan una línea descendente entre 1940 y 1970 y a partir de este año un rápido ascenso térmico que entre los observatorios aquí considerados es especialmente acentuado en Sta. María de Belsué pero está presente en todos ellos.

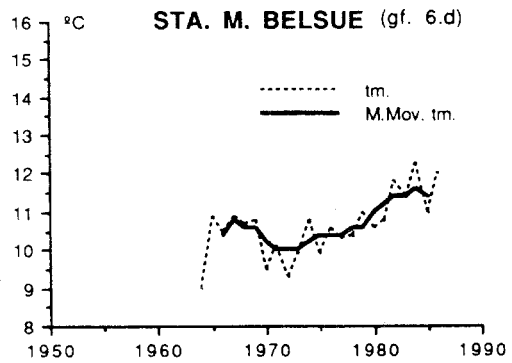
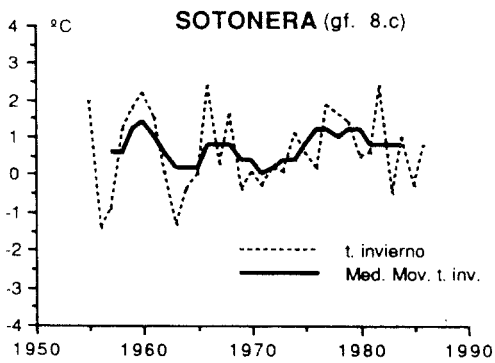
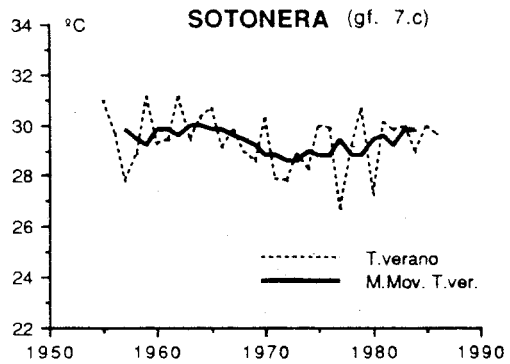
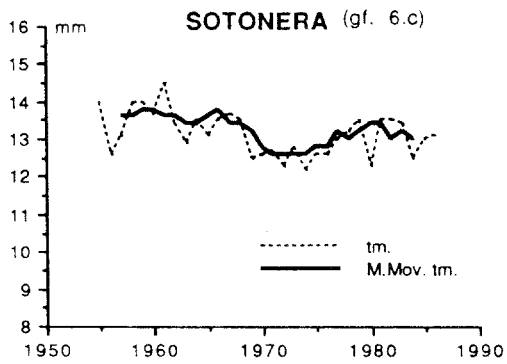
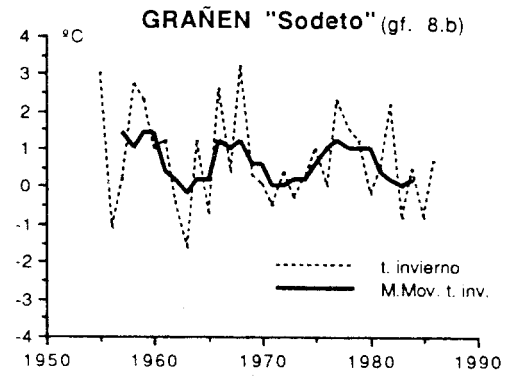
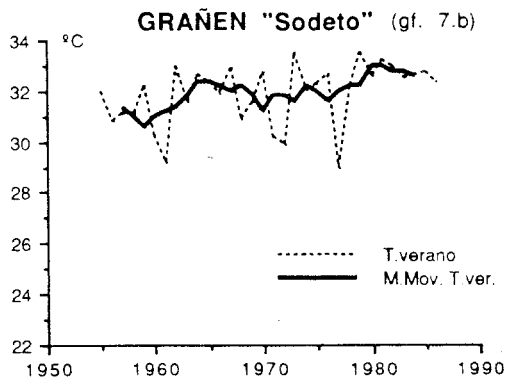
A causa del ascenso térmico experimentado a partir de 1970 aproximadamente, en el conjunto de la serie la tendencia de las tm. anuales es ascendente, con la excepción de Sotonera (graf. 6.c), donde la tendencia es ligeramente descendente.

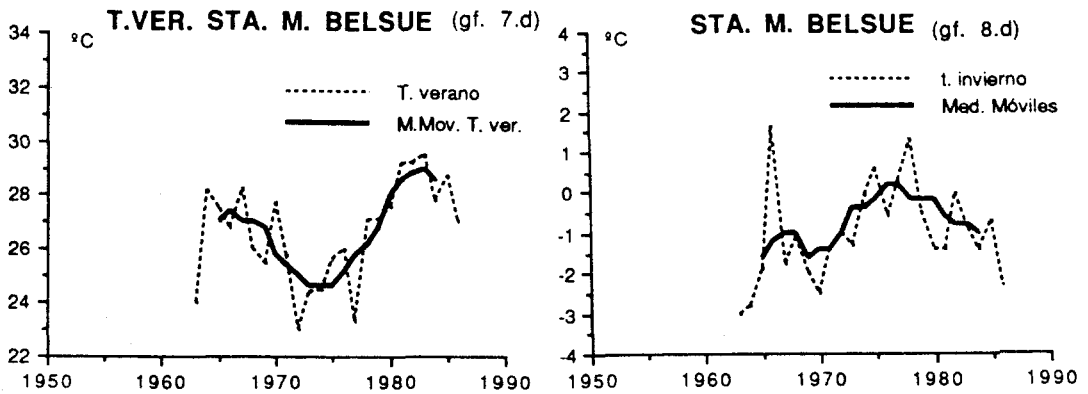
En relación a las T. del verano, se advierte una tendencia ascendente en Sta. María de Belsué (graf.7.d), Grañén (graf.7.b) y Monflorit (graf. 7.a), en Sotonera observamos una línea bastante mantenida.

En los cuatro observatorios se define un periodo en el que la T. del verano alcanza unos valores más bajos que en el resto de la serie, corresponde aproximadamente con la primera mitad de los años 70. Este periodo de valores relativamente bajos, aunque presente en todos, es especialmente marcado en el observatorio de Sta. María de Belsué (graf. 7.d)

Mientras podemos afirmar que, exceptuado el caso de Sotonera (graf. 7.c), donde la T. del verano se mantiene estable, los veranos en esta zona central de la provincia de Huesca tienden a ser mas cálidos; la evolución de la t. del invierno no nos define una tendencia clara de evolución. En los tres observatorios de serie mas larga aparece una línea zigzagueante con periodos bajos en los primeros quinquenios de los años 60 y 70 y t. del invierno más elevadas hacia 1960, segundo quinquenio de los años 60 y segunda mitad de los 70. Sólo Sta. María de Belsué presenta una tendencia nítida al alza, pero desconocemos si este comportamiento se confirmaría si tuviera el mismo periodo de datos que el resto de las estaciones.







## CONCLUSIONES

El clima de la zona central de la provincia de Huesca, como algo en permanente evolución, ha presentado a lo largo de los últimos treinta años las siguientes tendencias generales:

- La tm. anual ha mantenido una línea descendente hasta 1970, y en claro acenso a partir de este año.
- La T. del verano presenta una tendencia general ascendente, especialmente a partir de 1970.
- La t. del invierno dibuja una línea zigzagueante en la que es difícil definir tendencias claras.
- El observatorio de la Sotonera presenta peculiaridades con respecto a los demás, el ascenso de las tm. anuales y de las T. del verano a partir de 1970 es mucho más débil, lo que determina que la tendencia global de esta variable climática a lo largo de los 30 años de observación sea ligeramente descendente.
- La precipitación total anual presenta una tendencia descendente en Monflorite, Grañén, Sotonera y Ainetó, mientras que su tendencia es ascendente sólo en Sta. María de Belsué y Sariñena.

- La primavera y el invierno tienden a aumentar su aportación al total de precipitación anual. La primavera presenta una línea ascendente en cinco observatorios, y el invierno en cuatro de los seis considerados.

- El verano es una estación que, aunque con altibajos, no presenta un mantenimiento en lo que se refiere a precipitación aportada al total anual.

- Es el otoño la estación en la que sí que observamos una tendencia predominante al descenso de su aportación pluviométrica, pues así evoluciona en cuatro de los seis observatorios (Grañén, Sotonera, Monflorite y Sta. M. de Belsué).

### Cuadro Resumen 1. Tendencias pluviométricas.

Observator.	% Prim.	% Ver.	% Otoñ.	% Inv.
Grañén	+	+	-	-
Sotonera	+	liger.+	-	+
Monflorite	+	-	-	+
S.M.Belsué	+	-	-	+
Aineto	-	liger.+	=	+
Sariñena	liger.+	+	+	-

### Cuadro Resumen 2. Periodos húmedos y secos

Est.	Monflor.	Sotoner.	Grañén	Sariñena	S.M.Belsué	Aineto
Inv.H	75-80, 60-65	75-80,60-65	75-80,60-65	75-80,60-65	75-80,60-65	75-80,60-65
Inv.S	65-70,80-85	65-70,80-85	65-70,80-85	65-70,80-85	65-70,80-85	65-70,80-85
Ver.H	70-75	55-60	70-75	70-75	70-75	60-65
Ver.S	62-68	60-67	75-80	45-50,75-80	65-70	55-60
Oto.H.	63-68	63-68	58-63	58-63	80-85	60-70
Oto.S	75-80	75-80	75-80	75-80 ,50-55	75-80	75-80
Pri.H.	70-75	65-70	70-75	70-75	67-73	67-72,56-57
Pri.S.	60-65	70-75	60-65	60-65	70-75	80-85
Años H.	69-74,59-62	56-60	70-75	70-75,57-63	70-75	60-65
Años S.	80-85	70-75	80-85	45-55	64-68	80-85

**BIBLIOGRAFIA**

- ASCASO LIRIA A. y CASALS MARCÉN M. 1986. *Vocabulario de términos meteorológicos y Ciencias afines*. Publicaciones del I.N.M. Madrid.
- BALAIRON RUIZ L. 1989. *La Identificación del cambio climático*. Conferencia inédita del curso "Clima y Ecología" de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Santander.
- DEL VALLE MELENDO J. 1987. *El Clima de la Hoya de Huesca*. Tesina de licenciatura (inédita). Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.
- DEL VALLE MELENDO J. 1989. *El Régimen pluviométrico de la Hoya de Huesca*. Lucas Mallada Nº 1 pp: 167-187. Huesca.
- HENDERSON-SELLERS, ROBINSON P.J. 1986. *Contemporary Climatology*. Longman Scientific & Technical. New York.
- LOCKWOOD J.G. 1985. *World Climatic Systems*. Ed: Edward Arnold. London.