

## FACTORES CLIMATICOS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN EL ALMANZORA

*José Manuel Castillo Requena*

### RESUMEN

En la cuenca del Almanzora dominan los climas desérticos y esteparios. Puede considerarse su conjunto como una cuenca árida, y, por la secular acción del hombre, desecada. La transformación reciente del paisaje da continuidad a la del espacio murciano aledaño, con ventajas e inconvenientes similares. Denota la atención que han despertado sus aptitudes variadas, las solanas en particular, durante la expectativa de la llegada del trasvase Tajo-Segura, pero también la ignorancia de importantes factores naturales constrictores. La propuesta de una agricultura ecológica, entendida como aquella adaptada al medio en que se implanta, debe considerar las aptitudes y las limitaciones que guardan estrecha relación con la presencia del agua en el conjunto de la cuenca.

**Palabras clave:** Almanzora, agricultura ecológica, trasvases, sequías.

### SUMMARY

Along the Almanzora River, desertic and uplands climate masters. We can consider the whole as a dry basin and dried by man's secular action. The latest transformation of the landscape gives continuity to the next Murcia country with advantages and inconveniences like those. The several fitnesses of the sun terraces take the attention specially during the expectation of the tajo-Segura trasvase but always the unknowledge of the natural features. The proposition of an ecologic agriculture, known as that one which adapts the ambience where it sets, must consider the fitnesses and the local limits, but mainly those ones which keep a close relationship with the water all along the basin.

**Key words:** Almanzora, ecological agriculture, trasvases, droughts.

---

\* Profesor Titular de Análisis Geográfico Regional. Universidad de Almería.

## INTRODUCCION

El objeto de este estudio es la cuenca de este río, almeriense y murciana, y, en ella, los factores de índole climática que incumben a la iniciativa de la agricultura ecológica.

Debo comenzar en consecuencia con una reflexión sobre esta alternativa de desarrollo pues, constituyendo el objetivo final y el cauce para la reflexión y orientación del análisis y la selección de las características climáticas que voy a destacar en lo que sigue (1), no he encontrado una definición terminante, a pesar de resultar una idea cada vez más aireada. Observo que la agricultura ecológica sobrevive, aún, más como propuesta o intención deseada que como una realidad acabada, contrastable y, en consecuencia, de unánime aceptación. La diversidad de concepciones teóricas por un lado, y de grupos sociales o de usuarios, por otro, fragmentan el sentido del adjetivo *ecológico* de esta propuesta de uso del territorio, y obligan a entenderlo de determinada manera según el espacio geográfico en que nos ubiquemos, como mostraré después, a propósito del apartado *situación*.

### Concepto de agricultura ecológica y variables climáticas relevantes

Agricultura ecológica es la denominación de una alternativa de uso del suelo productivo que aparece durante el vigente proceso de innovación y/o reconversión de espacios agrarios muy diversos, con el denominador común de promover la obtención de productos de calidad, es decir, de contemplar el interés del **espacio donde se consumen**, pero sin obviar la sostenibilidad de la producción, pues una actividad que se precie de *ecológica* debe recoger también el interés del **espacio donde se producen** y el desideratum más general, introducido por organismos diversos en declaraciones de principios, cartas, etc., de la racionalidad en la explotación de los recursos, habida cuenta los méritos a conservar y las amenazas a considerar del entorno o, más precisamente, del territorio que se desea beneficiar con la iniciativa.

Como lo que atañe a la obtención de la calidad queda poco constreñido por las características del clima, antes bien de la actitud y aptitud del empresario, el calificativo ecológico depende entonces, en lo relativo al clima, fundamentalmente la racionalidad en la explotación de los recursos del lugar de producción, para lograr la sostenibilidad consiguiente, evitar amenazas y, subsiguientemente, impedir el despilfarro de otros valores ambientales meritorios de conservación.

Tales consideraciones me permiten, en interés de la posterior elección de elementos climáticos indicadores, sesgar el doble punto de vista integrado en el concepto de agricultura ecológica en detrimento del término referido a la calidad y al consumidor, y abundar en la racionalidad de la sostenibilidad, en el punto de vista o interés del espacio de producción, entendiéndola como: *el conjunto de actividades humanas que mantienen una relación con el medio transformadora para obtener unos productos tanto vegetales como animales, adaptadas a las diversas influencias del entorno en el cual se instalan, y respetuosas con él y con sus procesos.*

**La transformación** consiste en una alteración casi siempre simplificadora del ecosistema natural. Substituye, en general, un ecosistema mejor adaptado, más rico en especies (vegetales y animales), menos despilfarrador de energía y más productivo, por otro,

el ecosistema artificial, más simple, peor adaptado al medio y menos productivo, pero más rentable.

Hay, pues, dos hechos que deben sopesarse hasta llegar a un equilibrio:

La conservación, por las alternativas potenciales que depara el medio.

La rentabilidad, por los beneficios obtenidos al invertir en transformar. No obstante, como la inversión la hacen generalmente los grupos sociales que se apropian el espacio para ponerlo en valor, y orientan el uso y el consumo de los recursos que quedan en él contenidos, su *actitud* resulta fundamental para las relaciones con el medio vigentes y futuras.

**La actitud respetuosa** es, pues, otra condición de esta agricultura.

La *agricultura biológica* es una forma de aproximación al equilibrio entre la conservación y la rentabilidad (2). Pero la agricultura, biológica o no, en cualquiera de sus acepciones, no siempre es ecológica. Las innovaciones tecnológicas agrícolas (mecánica, química, genética) no buscan otra cosa que minimizar las limitaciones que impone la naturaleza (hechos climáticos en especial) a la producción de alimentos.

Por tanto, el respeto en la actitud no puede limitarse al proceso de producción y consumo; debe ampliarse a la fase previa de transformación del medio y, para ello, no bastan esas innovaciones tecnológicas; es necesaria la *adaptación* de la transformación agraria a las circunstancias locales y a otras condiciones espaciales de escala más general que proporcionan a la alternativa su profunda condición y significado geográfico.

**La adaptación.** Falta cuando el conjunto regional queda desconsiderado.

El interés del productor, mediatizado por la rentabilidad, se centra en el fruto o la carne, en *la mata o el bicho* provisosores y, a lo sumo, incorpora aspectos geográficos de dimensión local: el interés por la tierra en que se asienta. Puede, en efecto, ser respetuoso con la producción y el entorno inmediato, pero frecuentemente desconoce o percibe peor la realidad del contexto global cuanto más fragmentado se encuentra el espacio, cuantas más apropiaciones (propietarios) haya del mismo, y sean los usos (intereses) más variados. Entonces suele haber falta de adaptación a circunstancias de diversa índole que resaltan al considerar la relación entre las partes, o incluso la relación del conjunto con otros.

Bajo tal perspectiva geográfica, regional, la agricultura ecológica alcanza su sentido cabal. En esta otra dimensión también juegan un papel primordial los hechos climáticos, aunque su consideración debe tener otra escala desde la que pueda ser examinado el conjunto de las partes.

Olas de calor, inundaciones, pedrisco, heladas, sequías, ejemplifican distintas formas de la preocupación por el clima en relación a la agricultura.

En la perspectiva individual, resultan hechos de valoración muy diversa. Suponen un perjuicio para unos. Pero son un beneficio para otros: generalmente los vecinos que encuentran en la merma de la producción global una revalorización de la propia. Todo es cuestión de dónde ocurran. Carente de perspectiva integral del espacio, al tiempo particular y general, el análisis individual resulta miope e inútil; no alcanza más allá de divisar la célebre avioneta espantanubes u oír el río cuando está encima y nada se puede remediar. Por las contraposiciones conservación / rentabilidad, general / particular, siempre puestas en escena sobre territorios determinados, la búsqueda del equilibrio debe pasar por la ordenación racional del espacio regional.

Para el propósito de la agricultura ecológica y de la ordenación espacial que debe soportarla, los hechos climáticos más relevantes guardan estrecha relación con el medio donde nos encontremos. Una breve situación del ámbito de estudio conviene a lo que prosigue.

## Situación

El Almanzora se ubica en lo meridional de la fachada levantina ibérica. Comporta tal enclave dos consecuencias, natural y humana, que no obstante la diversidad de su consistencia se entremezclan profundamente al punto de cobrar sentido en la actualidad por la mútua referencia a la que quedan sometidas bajo la acción viva, tenaz e intensa, de las actuales actividades económicas de transformación del medio y de construcción del paisaje.

*Naturalmente* queda enclavado en la región climática del Sureste.

Es la región peninsular por excelencia de la aridez, del exceso de energía y de la escasez de agua, condiciones naturales elementales para la hidráulica. Dos hechos básicos resumen una compleja realidad ambiental:

El excedente de energía radiante, calorífica y cinética que, a falta de balances adecuados, puede suponerse, mediante indicadores indirectos *in situ*, o por analogía con regiones como ésta, donde predominan altas subtropicales. Desempeña el papel de recurso en el marco económico actual (los *sun-belt*).

El débito de la materia que es esencial a la vida: el agua, y la irregularidad con que se prodiga la que cae, rayana con la violencia en ocasiones. Aquí más que en cualquier otro ámbito de la Provincia, es necesaria la planificación, en particular la planificación atenta a los extremos hídricos.

Lo primero sucede por causa de la interposición del relieve bético respecto a las perturbaciones atlánticas, y la posición marginal respecto a las ábregas y mediterráneas (Castillo, 1997); lo segundo por la impronta particular de las “*gotas frías*” y el protagonismo que cobran ante la merma del resto de situaciones; y lo tercero por la selección que origina la marginalidad a favor de la actividad de las situaciones atmosféricas más profundas.

Además, el valle del Almanzora, no obstante las características particulares que aquí adopta el relieve bético y los matices consiguientes que después apuntaremos, participa plenamente del espacio costero o de su proximidad, lo que añade, al anterior, otro efecto: un aumento en la atención prestada por parte de la población. Es la fijación casi obsesiva, tan propia del último cuarto de siglo, por los recursos que evoca o que contiene este ambiente de los *sun belt* de las latitudes subtropicales.

Llega así a devenir, no sin cierto retraso, en el punto de mira de más iniciativas humanas y en un factor de localización de más empresas, en particular las que, desde la crisis de 1973, al amparo del auge de las energías alternativas, se han caracterizado por la obtención de beneficios con la movilización del agua para explotar el excedente energético *in situ*.

*Políticamente* se sitúa entre el sur y el este.

La coherencia de la región climática del Sureste se encuentra disgregada, rota, desde esta otra perspectiva, pues la cuenca del Almanzora comprende el sur y el este de las provincias de Murcia y de Almería, así como de las autonomías que substituyeron las otrora regiones peninsulares de Levante y el Sur. Es, en la consideración administrativa, un espa-

cio de frontera indefectible a diferentes escalas, en distintos aspectos (incluyendo el hidrográfico) y durante diversas épocas; y, en la consideración económica, resulta un espacio marginal invariable respecto a los centros de decisión y de poder de los conjuntos regionales superiores.

La sucesiva puesta en valor de los recursos a lo largo de la historia se ha hecho patente en la evolución de las actitudes adoptadas por los agentes económicos levantinos más próximos respecto a este espacio, significándonos su naturaleza fronteriza; y en la respuesta frecuentemente tardía que han dado los responsables políticos y administrativos almerienses o andaluces a tales iniciativas se deja sentir la condición marginal.

En esta frontera política-administrativa y también económica del Levante peninsular, pero extensión meridional de un medio árido-semiárido notable, el Sureste ibérico, región climática, cuna y campo de múltiples iniciativas hidráulicas que, auspiciadas por los centros de poder, alcanzan dimensión peninsular por medio de los trasvases, se advierte la significativa inversión de las intenciones respecto a los elementos cruciales de todo medio árido. En el S.XIX, cuando el interés se centra en **el agua**, surgen propuestas de acopio en pantanos (ver Olula R. en MADDOZ, 1848) para su conducción hacia el exterior (Lorca); a finales del S.XX, cuando el interés se centra en **las solanas** de los pisos cálidos del Sureste, los embalses de la cuenca pasan a interesar como receptores de agua destinada a los regadíos innovados o reconvertidos, anteriores eriales, secanos o regadíos deficitarios en general de escasa rentabilidad que, extendidos por piedemontes, no tenían más opción que esperar el agua del cielo para alcanzar una rentabilidad en cualquier caso raquítica.

La saturación del espacio disponible con el nuevo uso del suelo en regiones próximas o colindantes, ha llevado a la expansión tardía hacia este margen semivacío. Primero, desde los años ochenta, hacia Pulpí, al nordeste de la cuenca del Almanzora, cuando se adscribió a la cuenca del Segura, y pasó a recibir el agua del Tajo que puso término a los fuertes conflictos de los 70 con los municipios murcianos limítrofes. Ahora hacia Cuevas, aunque con los problemas propios que entraña la variación del precio del agua para una comunidad de regantes tradicional, consolidada, como la local.

En tal contexto, socialmente fronterizo y naturalmente árido, los hechos climáticos que más importan, en una aproximación global a la cuenca, son:

1º, **la sequedad**, con todos los matices climáticos, en especial térmicos, que comporta un accidentado relieve como éste. Resulta fundamental operar geográficamente mediante la medición de la superficie de cada tipo climático, para evaluar la dimensión del problema de la escasez de agua y la bentaja del excedente energético, propio del Sureste en general, en la cuenca del Almanzora y, subsiguientemente en su interior, aunque sin entrar en detalles que nos desvíen de la escala que he seleccionado para la representación global de la cuenca y el tipo de consideraciones coherentes con ella.

2º, **la irregularidad** en distintas versiones tipológicas, con mayor atención a la variabilidad de la cantidad anual de agua caída en la cuenca, constituye otro aspecto climático sobresaliente. Proximidad al litoral y circunstancias políticas y económicas antes subrayadas, dan pábulo a la hipótesis de una tendencia sostenida de la población y de actividades hasta la plétora o saturación del espacio, como insinúa el vertiginoso proceso de transformación del paisaje agrario y urbano de esta década. Frente a tal tendencia, la irregularidad o la oscilación de las circunstancias climáticas características de este medio natural

árido permiten justipreciar los problemas habidos y por venir de evoluciones tan diferentes, en relación a dos situaciones dispares como la inundación recurrente y la sequía periódica, en la que nos detendemos por el carácter global que deseo imprimir al análisis de la cuenca en este estudio; limita no tanto la localización interna (problema soslayable con la regulación y el trasvase) como la extensión de las superficies consumidoras de agua, que depende del total de agua disponible, aparte otras circunstancias constrictoras de uso del suelo como los méritos de conservación del espacio, que sólo apunto pues escapan al propósito del presente artículo.

## Las fuentes

El destino mi elaboración: la agricultura, pone de relieve el valor crucial de la información climática para la actual planificación, no obstante la incertidumbre que generan las carencias y descuidos en la toma de datos.

En el Almanzora, el relieve de la cuenca, y la presencia de los grandes conjuntos terrestres entre los que queda enclavado, aseguran las diferencias. Hay múltiples *matices*, varios *subtipos*, incluso más de un *clima fundamental*. La latitud, en una zona con diferenciación estacional y diaria, y de trasiego e intercambio de unas masas de aire con presencia muy dispar según el año, se liga a la mudanza constante o la substitución profunda de sus características. En tales circunstancias, el análisis climático completo debe fundamentarse sobre un número de observaciones suficiente, para recoger la variedad de valores esperada en un accidentado espacio con una irregular evolución anual.

Pero aquí el procedimiento empírico tropieza con tres problemas básicos:

**Espacial.** Aunque son 35 los puntos de observación en toda la cuenca, su inadecuada distribución crea vacíos donde las superficies están más accidentadas. Sobre ellos he detectado alguna traslación de observatorio en los datos suministrados por el ya extinto ICONA de Almería sin ser anotada.

**Temporal.** La red, con salvedades como Bacaes (1912), es reciente; data de los años cincuenta o sesenta (1955 ó 1956, y 1965 en una mayoría de casos). Restringida la aproximación al período normalizado 1961-1990, ninguno de los 35 puntos actuales posee registros completos; sólo en 22 se puede proceder a la normalización con un grado de confianza mínimo. El descuido por el dato climático es manifiesto en el abandono, hacia 1976, del observatorio decano.

**Analítico.** La mayoría son observaciones de lluvia. Las de temperatura son insuficientes pues de los 11 termómetros sólo 3 son susceptibles de normalización. Las de evaporación son más escasas y deficientes, y faltan casi por completo valores de múltiples variables significativas, como sol o nieve.

Estos problemas de fuentes determinan también el desarrollo del estudio:

El principal elemento analizado es la lluvia aunque, a la disponibilidad de datos, se suma la renovada actualidad del tema del agua, que promovió la multiplicación de la instalación de pluviómetros en el pasado, inmediato o no.

Trato también la temperatura, aunque con las reservas lógicas que induce para la reconstrucción el empleo de más datos de fuera (cuencas próximas almerienses, murcianas y granadinas) que de dentro de la propia cuenca.

Sirven para hallar las normales básicas y cartografiar tipos y subtipos climáticos (Köppen modificada por López Gómez, 1959, y Patton et. al., 1978); no obstante su simplicidad posee gran utilidad para advertir las diferencias internas y para comprobar los resultados por comparación con otras cuencas.

Y recojo, por último, otras fuentes y períodos indicativos de aspectos diversos que desarrollo a lo largo del estudio, con especial atención a los extremos a los que se llega en este medio natural, tanto o más indicativos que las medias normalizadas para la agricultura o cualquier otra actividad humana.

## LA LOCALIZACION DE LOS CLIMAS SECOS EN LA CUENCA DEL ALMANZORA

La inversión de los regímenes de evaporación y precipitación propia de las regiones mediterráneas produce el efecto benévolo de minimizar la parte de la evaporación potencial que resulta real. Con suficiente energía (calorífica, pero no sólo) en la época fría, y/o bastante precipitación en la época más inoportuna, la cálida, entonces la evaporación real llega a incrementarse. Si sobrepasa determinado umbral de disponibilidad hídrica, es un *clima árido*. Procedimientos diversos, en especial estimaciones empíricas de evaporación y balances hídricos, indican cuantitativamente la relación entre "E" y "P" (3).

Con la clasificación de Köppen (1948) adaptada (Patton, et al., 1978; y López Gómez, J. y A. 1959), disponemos de un procedimiento simple, exigente de pocos datos, y comparativo. Su aplicación (ver **mapa 1**) ofrece las características de la constitución de los casos "E"  $\geq$  "P" (B) en el Almanzora (4).

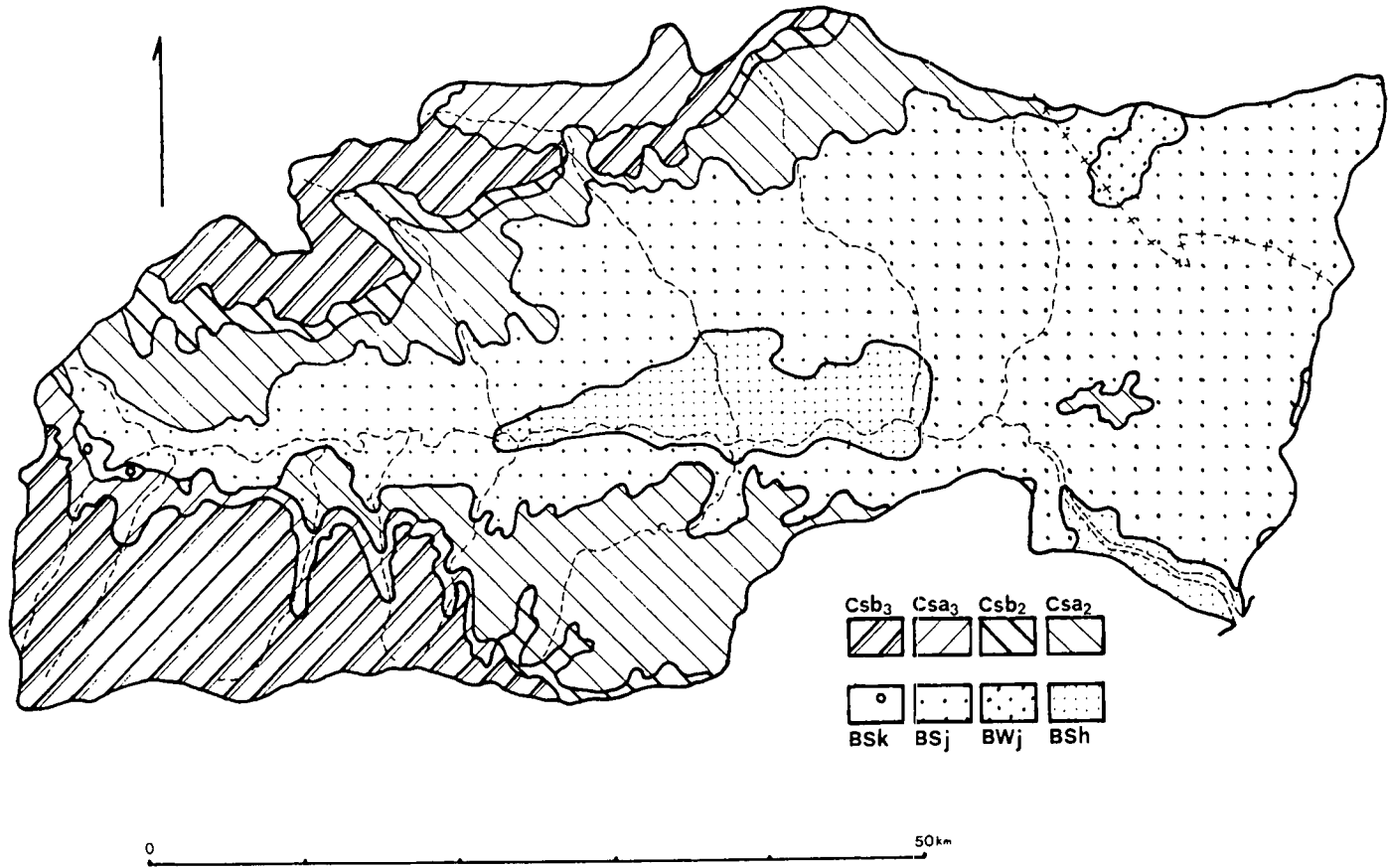
### El espacio predilecto de los climas secos de la cuenca del Almanzora

El límite expresado distingue dos ambientes opuestos, el de la humedad y el de la sequía. El primero se extiende, preferentemente, por los pisos medio y superior de la montaña. Por contra, los climas secos se acervan sobre la costa, fondos de valle y piedemontes en general; dibuja su área un abanico puesto en el collado de la cabecera semiabierto hacia el mar y extendido por ambas vertientes del valle a niveles variables que reflejan la procedencia y la actividad de las corrientes atmosférica perturbadas: mientras casi se mantienen o ascienden poco en la vertiente N, descienden de forma sobresaliente en Filabres, con algunas irregularidades que salvo en el cuadro I:

CUADRO I: variación N/S y O/E del límite altitudinal de los climas secos.

	2°35'57"W (Alcóntar)	2°31'7"W (Serón)	2°17'57"W (Olula R.)	2°10'57"W (Cantoria)	2°02'27"W (Zurgena)	1°52'47" (Cuevas)
Vte. Norte (Estancias)...	—	800 m	900 m	900 m	900 m	n.cumbres
Vte. Sur (Filabres)....	1000 m	900 m	800 m	600 m	400 m	n.cumbres

FUENTE: elaboración propia, a partir de datos normalizados del INM. (1961-1990).



MAPA1: distribución de los climas de Köppen.  
Cca. del Alanzora, 1961-90.  
Elab.prop. Datos normalizados del INM.



Tal configuración en abanico semiabierto hacia el mar y disimétrico en sus extremos refleja, en lo substancial, la relación entre ambos elementos del balance. Sintetiza, pues, las diferencias espaciales en la distribución de la precipitación (ver **mapa 2**), y en la distribución de la temperatura (ver **mapa 3**), con sus correspondientes variaciones norte / sur y oeste / este (las disimetrías entre solana / umbría, y entre frentes / sombras pluviométricas).

### Superficie de los climas secos en la cuenca del Almanzora y los matices

Consecuencia del trazado del límite analizado, y segundo rasgo de la localización de los climas secos, es el vasto espacio de cuenca que ocupan. Si operamos cartográficamente (conveniencia ante las deficiencias de la red), encontramos más del 55 % de la superficie total de la cuenca del Almanzora, casi 1500 de los 2611.3 km<sup>2</sup>, con un balance hídrico anual negativo ( $E \geq P$ ), rasgo definitivo de los *climas secos* (*B*) en la clasificación de Köppen.

Pero ya señalé que la aridez ( $E \geq P$ ) no es una consecuencia exclusiva de la cantidad total de evaporación o de precipitación en el año, sino, también, de la oportunidad de la época en que adquieran más relevancia. En efecto, los regímenes inciden de manera notable en la configuración espacial de la aridez, de modo que a la extensión y disimetría de su dibujo en el **mapa 1** subyace la variedad de matices (5). Los principales subtipos hallados en la cuenca, demostrativos de la diversidad de circunstancias en que se desarrolla aquí la sequía, y su significación espacial, quedan plasmados en el cuadro II (6).

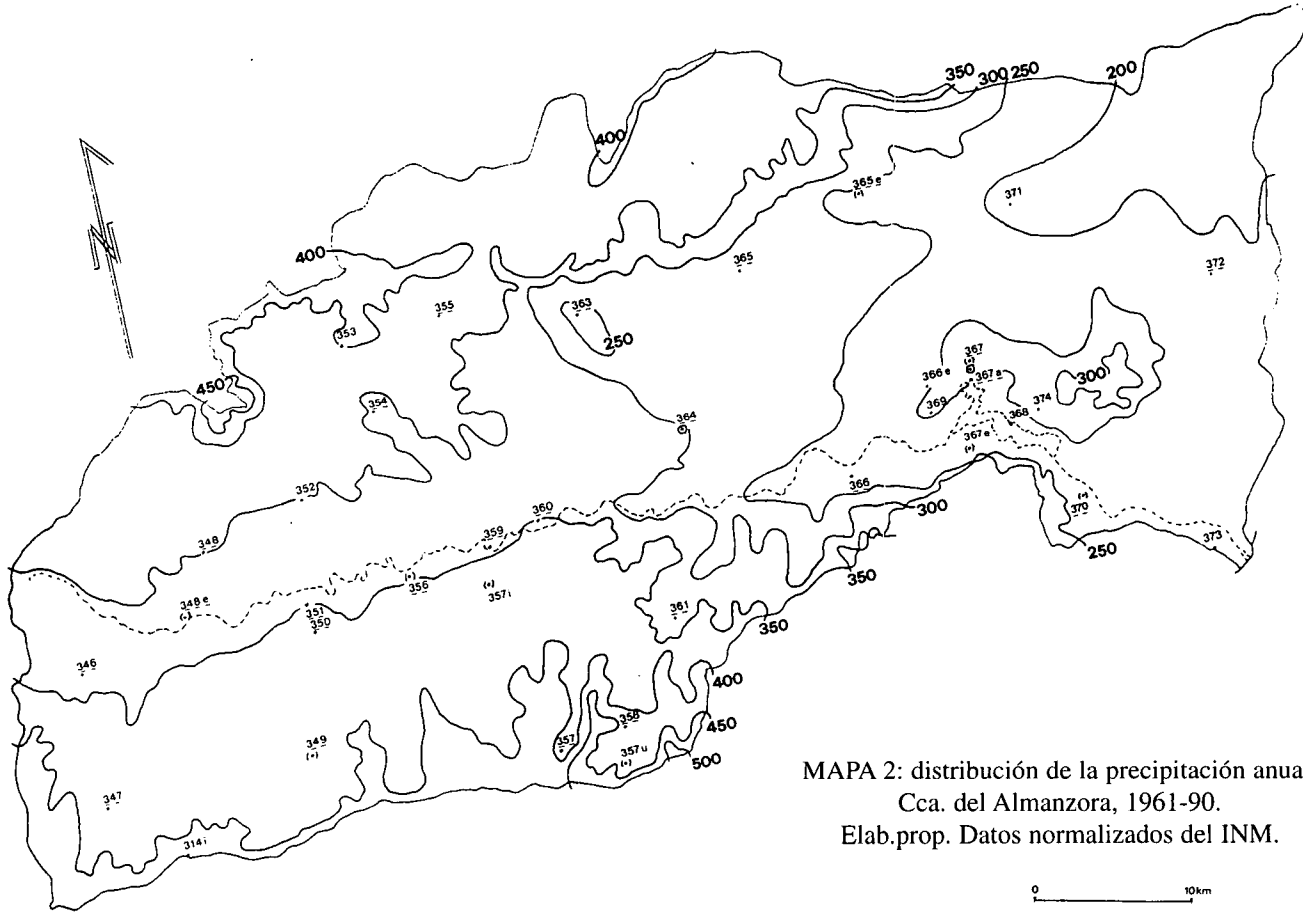
CUADRO II: valoración en % de la superficie de los tipos climáticos de Köppen.

Tipos	Almanz.sur	Almanz.nte	Almanz.sur	Almanz.nte	Almanz.tot
<i>BWj</i>	—	inpbl	—	inpbl	inpbl
<i>BSk</i>	inpbl	—	inpbl	—	inpbl
<i>BSj</i>	24.4	61.5	8.2	40.9	49.1
<i>BSh</i>	4.2	6.9	1.4	4.6	6.0
<i>B</i>	29.1	68.6	9.8	45.6	55.4
<i>Csa2</i>	28.2	15.2	9.5	10.1	19.6
<i>Csa3</i>	7.0	4.3	2.4	2.8	5.2
<i>Csb2</i>	2.3	2.9	inpbl	1.9	2.7
<i>Csb3</i>	33.3	9.0	11.2	6.0	17.2
<i>Cs</i>	70.9	31.4	23.8	20.8	44.6
<i>(B)+(Cs)</i>	100.0	100.0	33.6	66.4	100.0

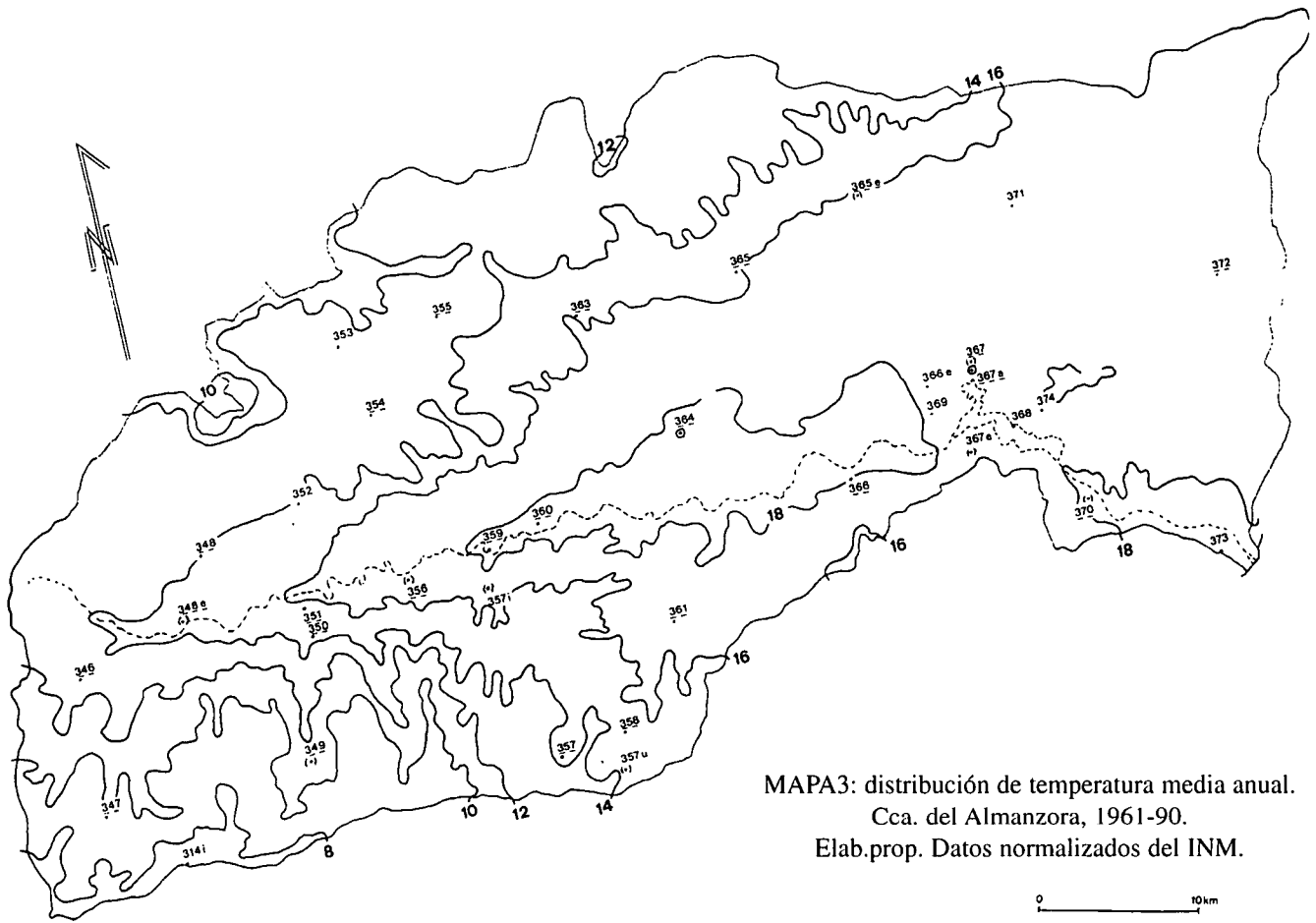
FUENTE: elaboración propia, a partir de datos normalizados del INM. (1961-1990).

La contribución de los regímenes térmicos a los climas secos es notable.

Como la temperatura relativamente alta en época fría debe originar una mayor evaporación real, y en consecuencia mayor probabilidad de sequedad, y las diferencias térmicas por la exposición al sol se incrementan en invierno, se deduce de la localización de los subtipos climáticos de invierno cálido el área más favorable para la configuración de la aridez, o su extensión anómala.



MAPA 2: distribución de la precipitación anual.  
Cca. del Almanzora, 1961-90.  
Elab.prop. Datos normalizados del INM.



MAPA3: distribución de temperatura media anual.  
Cca. del Almanzora, 1961-90.  
Elab.prop. Datos normalizados del INM.

En efecto, en la vertiente norte los tipos *B* ocupan más del 45 % de toda la superficie de la cuenca (cerca del 70 % del espacio árido total), y se hallan en un nivel altimétrico regularmente muy elevado (ver cuadro I), desde donde la vertiente se amplía y se retira de los frentes de estancamiento. Tales hechos se asocian de manera inequívoca a la localización anormal en el interior del valle, sobre su solana, del subtipo *BSh* (un 5 % de superficie), y la constitución del subtipo *Csb2*, en detrimento de *Csb3*, en un piso característico de alta solana en las sierras de Las Estancias y de Lúcar. Consecuencia del mayor porte, pero también del efecto anterior invertido, es el predominio de *Csb3*, característico de montaña, en la umbría de Filabres.

Pero, la moderación del frío no puede oscurecer la impronta *continental* de las temperaturas en el conjunto de la cuenca. Las diferencias entre el mes más frío y el mes más cálido, y entre las mínimas y las máximas diarias, son desconocidas, con los registros disponibles, en el resto de las cuencas almerienses, y se aproximan o superan las halladas en las depresiones intrabéticas no obstante su mayor lejanía al mar. Sierras costeras y facies térmicas de los tipos de circulación (Castillo, 1989), lo explican aquí y en el Levante. Trascienden a la prolongación e intensidad del período susceptible de helada y a la notoriedad de los golpes de calor, fenómenos extremos que trato después.

Los regímenes pluviométricos contribuyen aún más en la extensión de los climas secos (*B*).

Las diferencias espaciales del régimen pluviométrico, obviadas en la simbologías de Köppen para no complicar su representación, inciden en mayor medida, si cabe, en la constitución de balances negativos. 1000 m para un clima seco es un nivel extraordinario (ver cuadro I: Alcóntar) que sólo puede ocurrir por la caída de una importante proporción de la lluvia anual inoportunamente en época cálida; entonces seguro será evaporación real. El abrigo orográfico es el responsable directo (Castillo, 1989, 157 y ss.). También sobre áreas bajas de solana, se exagera por este motivo la modificación, pues el *clima seco* generalizado se convierte en *clima desértico* (*BWj*). En H.Overa a Pto.Lumbreras C.P.C. "E" llega, así, a doblar el valor de "P". Este y Alcóntar recogen en época fría más del 50 % de la lluvia anual (7).

### La sustitución anual de los matices climáticos en la cuenca del Almanzora

La variedad espacial de matices se conjuga con su sustitución rotunda.

Cada año la distribución de los climas secos en particular y de los subtipos climáticos en general sufre variaciones. Los valores del cuadro II son, pues, con bastante probabilidad, irreales. Aunque sean operativos, no pueden ocultar los extremos entre los que se desenvuelve el clima.

Para reflejar este hecho, muy propio de los ambientes semiáridos, he construido mapas de distribución de los climas en varios años concretos. Suelen ser más imprecisos que el mapa I, sobre todo por la incertidumbre que generan ahora las lagunas de observación; en cualquier caso los resultados son suficientemente expresivos y creo conveniente seleccionar dos de ellos (**mapa 4** y **mapa 5**) representativos de dos años de signo hídrico bien diferente.

Durante 1981 no sólo fueron muy escasas las precipitaciones totales, además cayeron mayoritariamente en el semestre cálido (en torno al 75 %). Resultó uno de los años más

secos del período 1961-1990, como refleja la desaparición de climas *C* y la extensión de las variantes de clima desértico. Durante 1989, en la misma década, se formó el superávit hídrico general más formidable de toda la treintena y, a tenor de los datos históricos de Baccas, de todo el siglo; se borró el clima desértico, el clima estepario quedó reducido a un punto, y los climas *C* se extendieron por casi toda la cuenca.

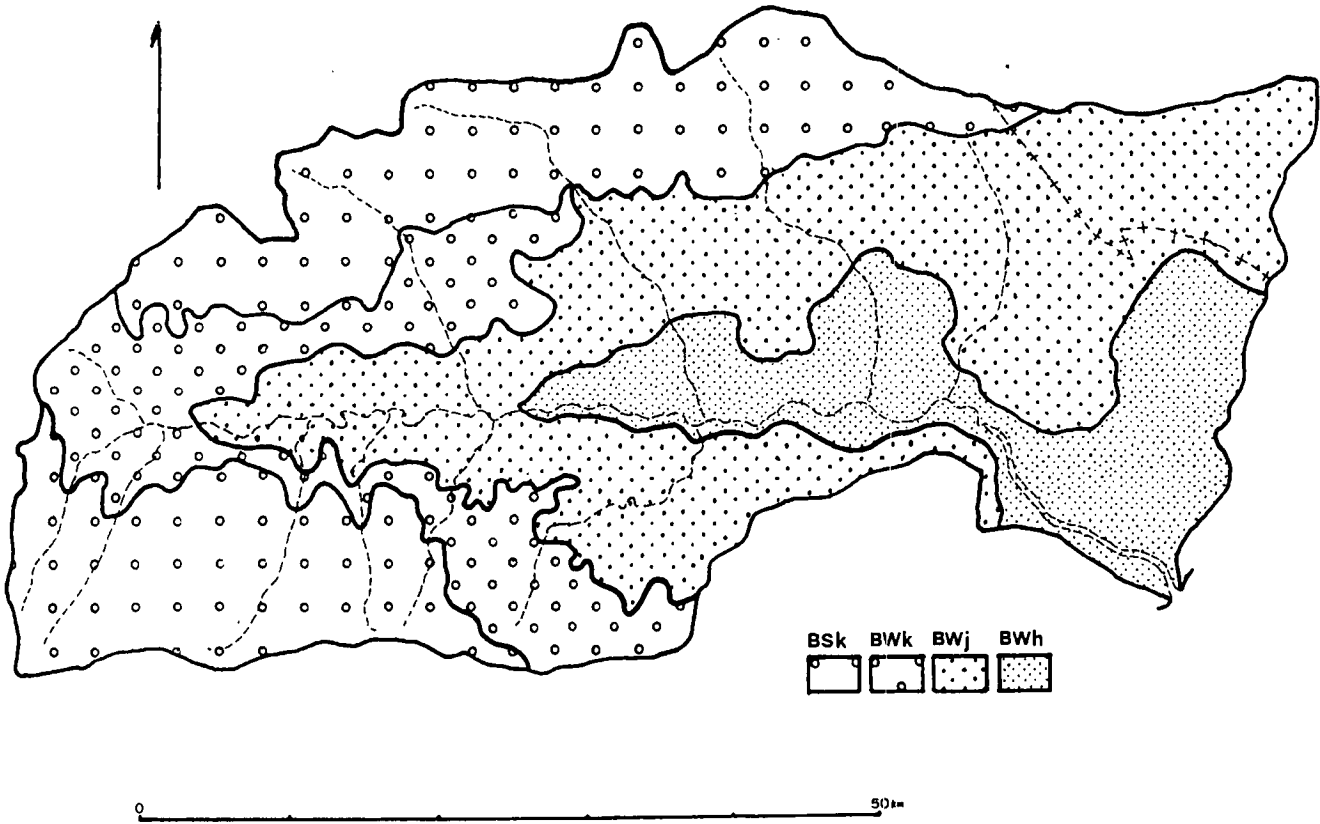
### **AREAS ARIDAS, AMBITOS DESECADOS Y SOSTENIBILIDAD DEL MODELO ACTUAL**

La precipitación determina la marcha hídrica anual, como se manifiesta en la correspondencia entre agua caída y aforada (Martín-Vivaldi, 1982, 1993). No obstante, es sólo parte de un balance general con graves pérdidas de agua, pero es el excesivo consumo total el que confiere su protagonismo a la lluvia:

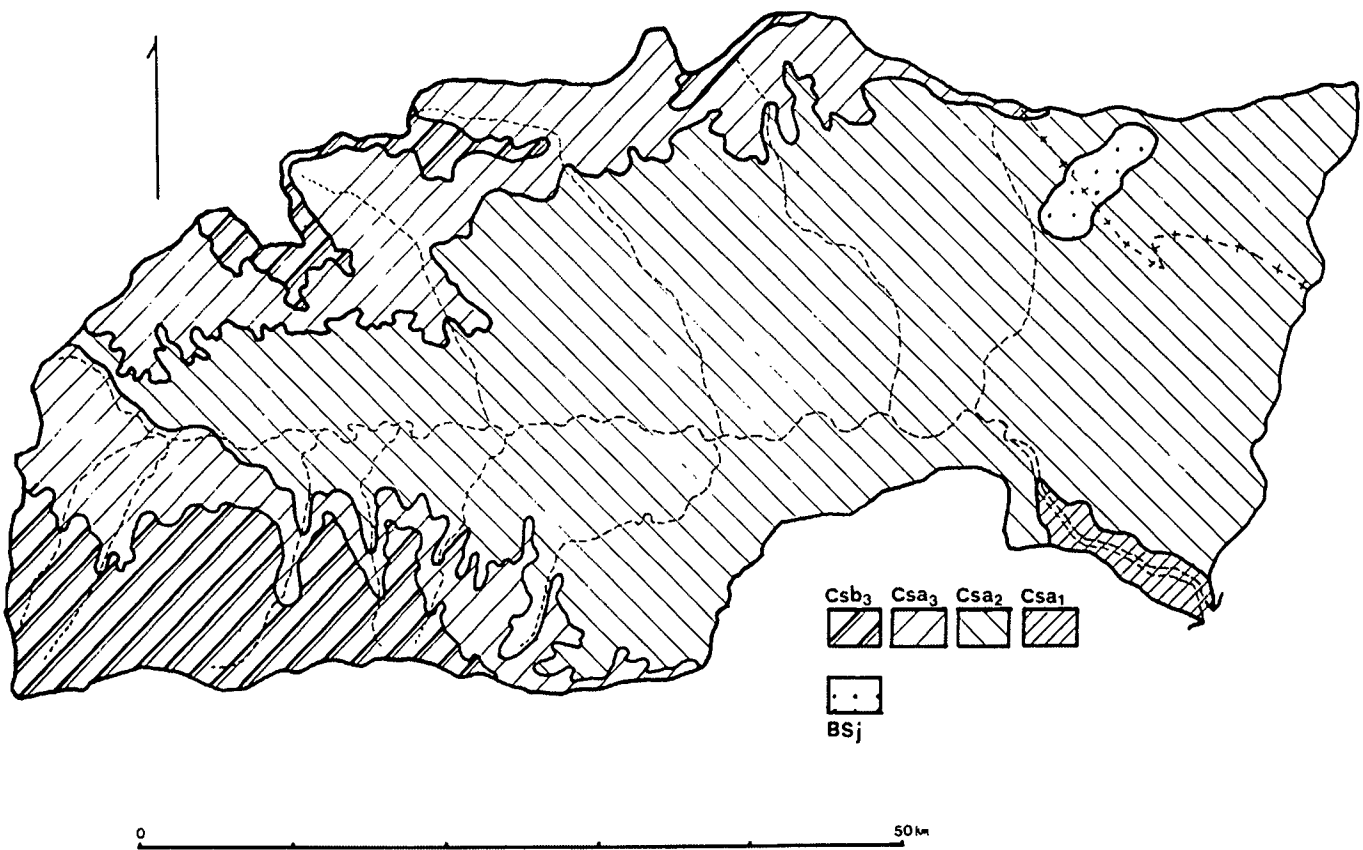
-La mayor parte del consumo no se debe a causas naturales directas (locales) pues, especialmente el agua evapotranspirada, es *producto* del hombre, y gran parte de la ETP total de la cuenca se localiza dónde y cuándo él determina.

- Para obtener agua que evapotranspire manipula también, y desplaza, según la capacidad tecnológica, excedentes hídricos de otros ámbitos (montaña/subálveo)

- Hay pues un balance global que refleja el momento histórico de la ocupación de la cuenca, y el uso y consumo de agua requerido por el sistema productivo.



MAPA4: los climas de Köppen en el año 1981.  
Elab.prop. Datos normalizados del INM.



MAPAS: los climas de Köppen en el año 1989.  
Elab.prop. Datos normalizados del INM.

CUADRO III: la situación hídrica del río Almanzora, a mediados del siglo XIX.

	Disponibilidad del álveo del río			Sistem.de captación	Observaciones
	Invierno	Verano	Conjunto		
<i>Tijola...</i>	(Abundante)	Escaso	—	<i>aguas del río Seron y Baccres</i>	—
<i>Armuña A.</i>	Abundante	Suficiente para regar	—	<i>del río y zanjas si escasean algún año.</i>	Fte. "Paulés" (≈ estanque) prop. Casa Almz. M. los Bélez
<i>Purchena</i>	—	—	—	<i>aguas del río y manantiales</i>	Fte. "Padules" es capaz de regar toda la jurisdicción.
<i>Olula R.</i>	—	—	—	<i>aguas del río y proyecto pantano</i>	P.pno. en Cda. Maimon, para riego: Olula/Fines, H.O/Lorca
<i>Fines....</i>	—	—	—	<i>aguas del río y manantiales.</i>	—
<i>Cantoria</i>	(escasa)	Se oculta en arena	2 palmos <sup>3</sup>	<i>del río y fuentes, zanjas estío: abrevad</i>	El r.se sangra mucho(riego) A°s: regular./ si p. o nieve
<i>Arboleas</i>	(escasa)	Se pierde /infiltra	Muy escasa	<i>Azarbe/canal del r. y zanjas o zimbres</i>	Se desborda en tm avenidas. A°s: riego/riego de avenida
<i>Zurgena</i>	Pocas	Ningunas	(Muy escasa)	—	A° sale en tm. lluvia/nieve con mov.rápido y desastroso
<i>Cuevas...</i>	No es perenne	(Ningunas)	Solo si llueve	<i>Acequia r.Almanzora pozos y manantiales</i>	Se desborda con facilidad. Tiene mas de 16,000 almas.

*Almanzora: no tiene puentes, ni los necesita en ningún punto, porque es tan escaso que solo lleva agua en el invierno (...) sus aguas dan impulso á varios molinos harineros, y á la fáb. de mármol que se ha construido en Tines (...) El río cria algunas anguilas cuando abundan aguas claras, y contiene muchas fuentes y abundantes manantiales: se utiliza en la rica y fértil vega, sin que se note escasez, aunque falten las lluvias en 3 ó 4 años.*

FUENTE: Elab.propia a partir de Madoz, 1848. Entre paréntesis interpretaciones personales.

- Probablemente desde el S. XVIII, pero fehacientemente desde 1947, el balance global anual era negativo, de forma que, del consumo sostenido o aumentado, debió resultar la pérdida o *vaciado* de las reservas de la cuenca, en general.

- Sin el efecto amortiguador que produce la reserva bajo superficie, el agua caída se ajusta a la disponible (más cuanto menos agua extraíble) (8).

Consecuencias:

1ª, su irregularidad característica trasciende a los usuarios. Las actividades fundadas en el agua, entonces sufren una enorme *incertidumbre*.



- 2ª, los sistemas de regulación tradicionales (subterráneas) deben substituirse  
 3ª, los procesos naturales que aportan agua (precipitación) deben ser ampliados.

Es el nuevo contexto hidráulico del Almanzora: los embalses y trasvases.

Sequías e inundaciones han hecho manifiesta la inadaptación periódica desde el siglo XIX al menos entre el sistema productivo y el agua caída. Extensión de las superficies de cultivo, es decir, de evapotranspiración, consumos excesivos de agua con el agotamiento de las reservas más regulares, dependencia de la irregular precipitación en espacios ora inundados ora secos, obcecación febril por la cantidad (más producción, más espacio y más agua), y descuido de la calidad y de sus bases, palmario en la falta de planificación, abocan a la *artificialidad* que representa la solución de embalse y trasvases.

Mas a pesar del coste no sólo económico, también ambiental, que suponen, y a pesar de los conflictos múltiples entre territorios propios y externos, solucionan sólo en parte el problema si desencadenan la nueva *fiebre del agua*.

Y se prolonga la inadaptación a los extremos hídricos aquí alcanzados, por los *excesos* tanto en la ocupación del espacio como en el consumo de agua, pues las inundaciones siguen siendo una amenaza para el espacio ocupado, y no hay salvaguarda en absoluto de la sequía en el estado actual de su consumo.

El dato de evolución anual de la precipitación, en relación a la sequía, y el de su concentración máxima diaria, en relación a las inundaciones, condicionan la agricultura ecológica aquí y en otros medios semiáridos.

### La irregularidad de la precipitación: torrencialidad y avenidas (1961-1990)

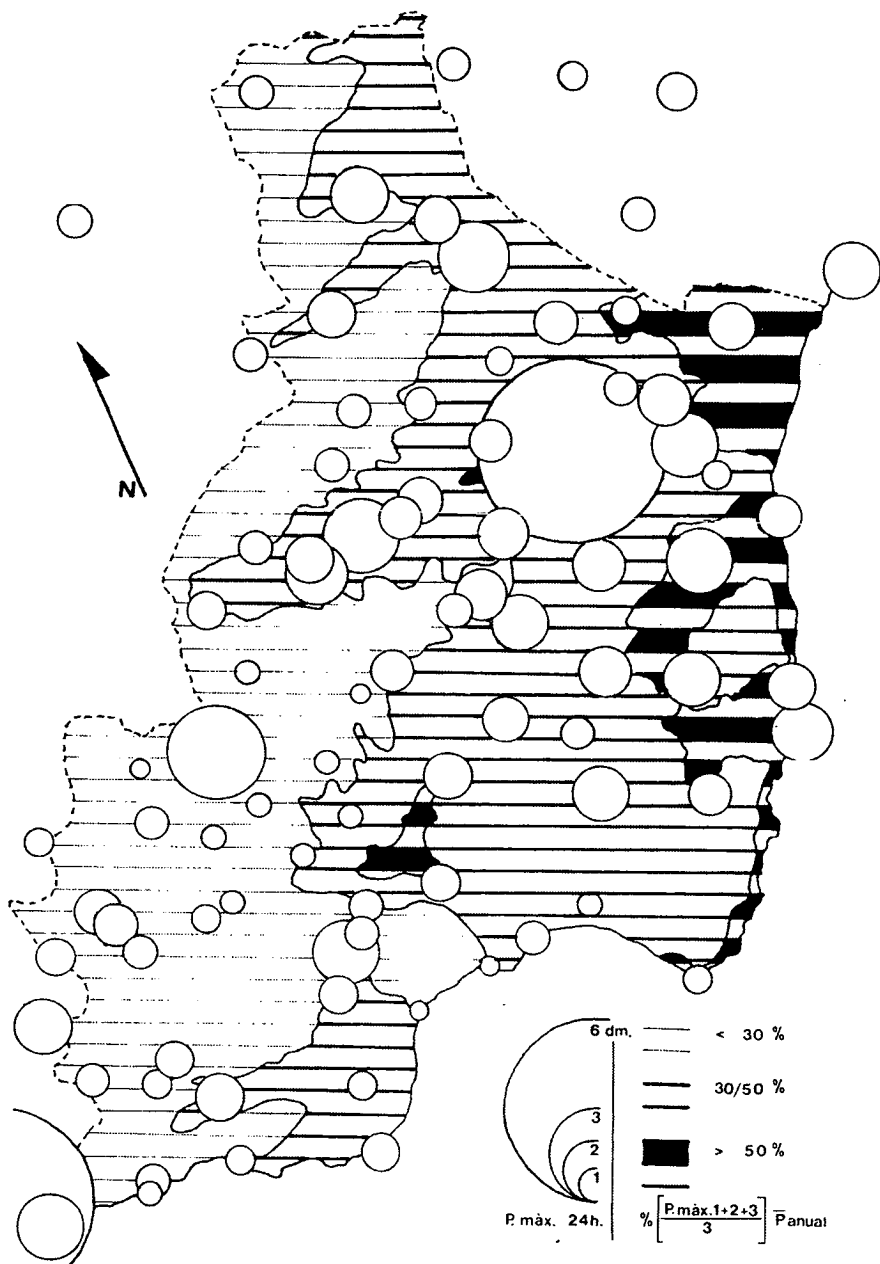
En efecto, en las condiciones dadas de merma del álveo y las subálveas, la presencia de agua corriente ocurre sólo si cae cierta cantidad de lluvia. De la sequía en los lechos se pasa a su inundación, evaporación/infiltración, y sequía renovada, si no vuelve a haber precipitación en un período variable (función del tipo, cantidad total, circunstancias ambientales y distribución).

Pero es infrecuente porque los días de precipitación son escasos:

- En Zurgena: 15 días al año (4 %), el mínimo de la cuenca y de la Provincia.
- Sobre Oria: 60 días al año (16%), el máximo de la cuenca pero no provincial.
- Sobre pasan 53 días al año (15%) en Benitagal, en el otro espacio montañoso.
- Aguas abajo de Trjola, 27 días al año (5 %), no se superan los 36.5 (10%).
- En Zurgena: 15 días al año (4 %), el mínimo de la cuenca y de la Provincia.

Su rareza no impide, sin embargo, la torrencialidad (**figura 6**):

- La mayor cantidad recogida en 24 h. durante el período normalizado 1961-1990 (probablemente > 600 mm el 19-X-1973 en Zurgena) casi triplicó la media anual.
- El promedio de los tres registros máximos en 24 h. observados en 1961-1990, aunque no supuso el 30 % en las cabeceras, superó a la media anual en Zurgena.
- Los días de menor precipitación en el fondo del valle medio suelen, incluso, no suponer la mayor aportación al total anual como se desprende del cuadro IV:



MAPA6: lluvias máximas (24 h) en Almería.  
(Elab.prop.: Castillo, 1997).

CUADRO IV: distribución de la precipitación anual (‰) por intervalos de cm.

Intervalos	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17
Tíjola	203	240	156	120	78	51	14	0	0	66	0	0	0	0	34	0	38
Alcánt.I.333	336	178	89	31	14	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Castillo, 1989, a partir de datos del INM y del ICONA (1968-1982).

Completa este justiprecio de la torrencialidad, su examen comparativo. El **mapa 7** añade al dato de la violencia el de la particular frecuencia local. Las noticias de inundaciones catastróficas indican las consecuencias de la ocupación del espacio de las crecidas periódicas con empresas "rentables". También indican lo flaca que es la memoria o el desconocimiento del medio, según sean los agentes territoriales nativos o, como es frecuente, extraños.

Las excelentes solanas constituidas en los piedemontes de la cuenca baja parecen escapar a las consecuencias en configuraciones topográficas difluyentes, pero el problema de la erosión y la movilización de materiales (naturales y artificiales traslada el problema aguas abajo. Además extienden las superficies de evaporación con el embalse de agua y su consumo agrícola.

### La evolución comparada de la sequía y las dificultades de su solución

La temperatura media anual ponderada del conjunto de la cuenca es 15.1°, y el porcentaje de precipitación del semestre frío respecto al año es el 65 %; si aplicamos la fórmula de Patton et al.(1978) resulta E (338) > a P (317). Quiere decir que, globalmente, para el conjunto de la cuenca, y del período normalizado, se han dado las condiciones naturales básicas de sequedad global. Ello sin contar la intervención humana en la aceleración de la evaporación.

Pero ya he dicho que los promedios en los medios semiáridos raramente se corresponden con la realidad. Conviene desagregarlos y examinar su evolución.

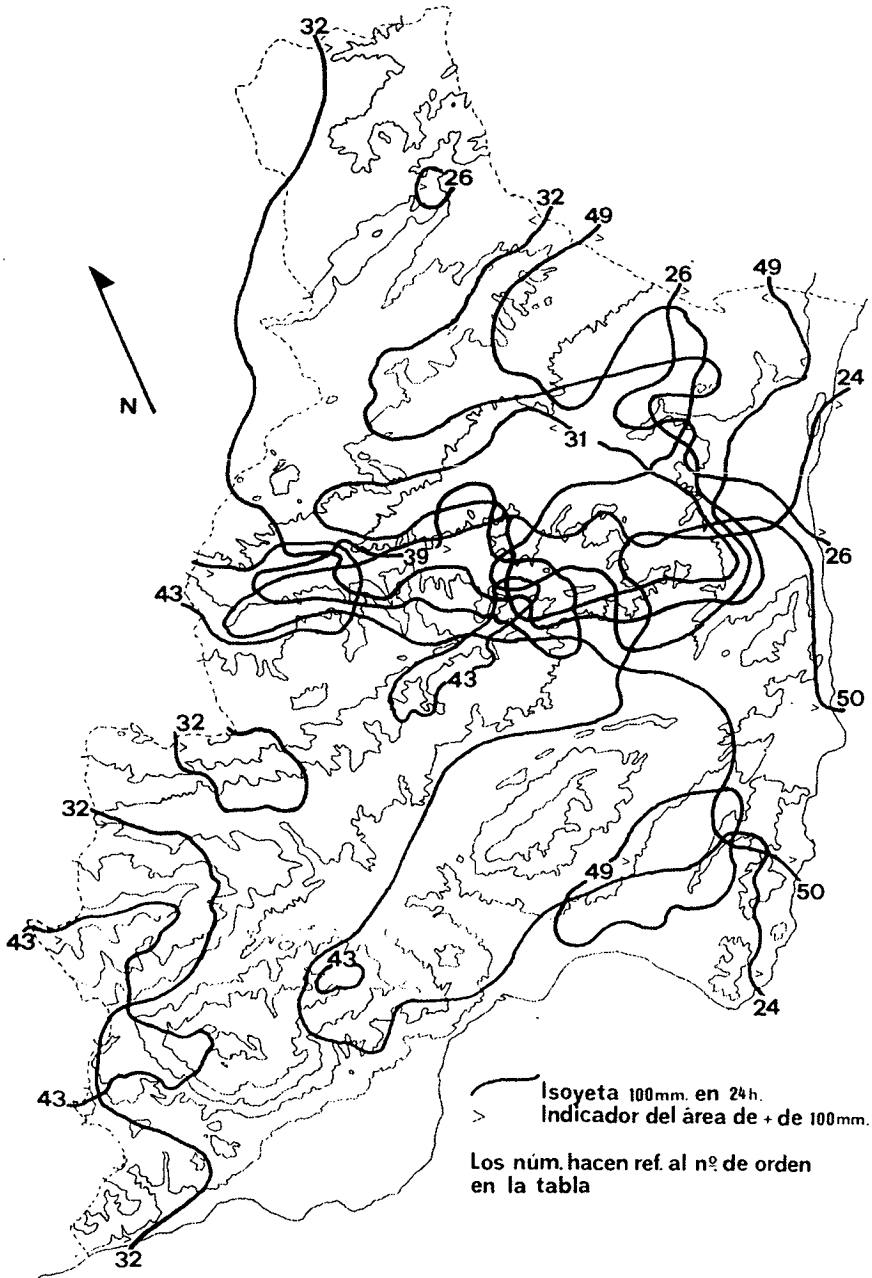
Como la precipitación media de la cuenca es 315.5 l/m<sup>2</sup>, he seleccionado varios pluviómetros representativos de ámbitos o de características distintas, cuyo promedio particular está próximo (316.7 l/m<sup>2</sup>) a la media de la cuenca, para hallar con facilidad y significación la evolución anual del conjunto (9).

De este modo disponemos de unos valores bastante aproximados de la cantidad de agua caída sobre la cuenca en su totalidad para la serie 1961-90. Estos datos tienen interés en el contexto de dependencia del agua de lluvia, mayor cuanto menos agua extraíble de otras reservas haya, que antes describí.

La **figura 8** ofrece las diferencias de la precipitación anual estimada en volúmenes totales respecto a su media en el período 1961-90 y su acumulación.

Manifiesta la irregularidad comentada en condiciones de indigencia frecuente: - la escasez de agua de 1961 (> 1 d.st),

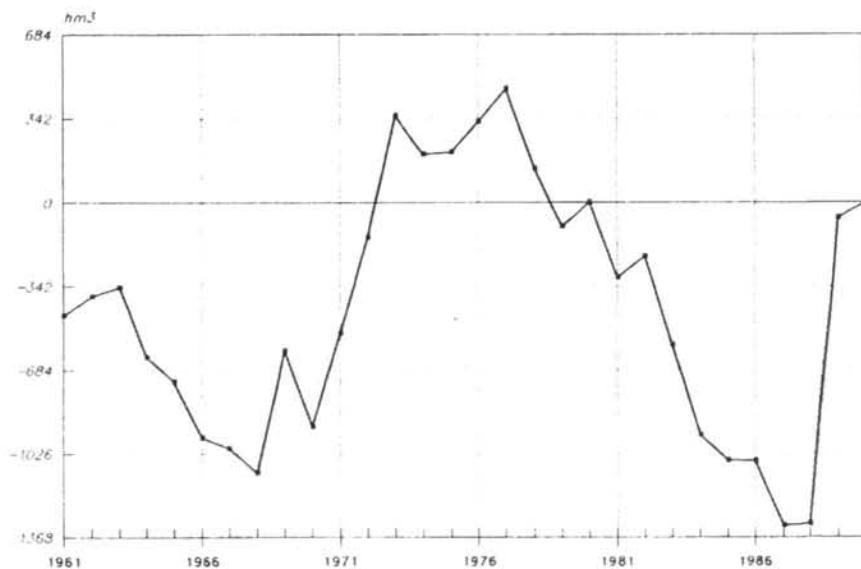
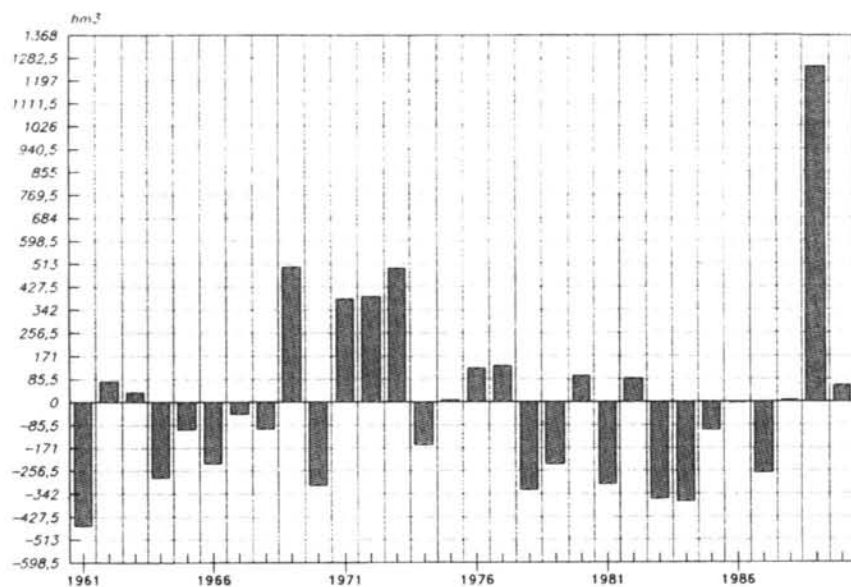
- su prolongación en dos quinquenios (1964-1968 y 1983-1987),
- la gravedad del último, en términos absolutos o relativos a años anteriores,
- la singularidad de 1989; repuso reservas y llenó el pantano recién acabado.



MAPA7: lluvias superiores a 100 mm / 24 h.  
(Elab.prop.: Castillo, 1997).

FIGURA 8

Cca. del Almanzora (1961-1990).  
Evol. de la precip. (range / run).



Elaboración propia, con datos del I.N.M.  
Observ: 6-370 365E 364 361 357 342 342  
P total media: 829.9 hm³ 1 desv.st. = 342

El coeficiente de variación de los valores de la serie llega al 41.4 %. Es un valor muy elevado, indicador de la necesidad de regulación interanual. Existen dos modalidades, intracuenca e intercuenca, que deben ser sopesadas:

La regulación intracuenca con embalses es, a la larga, insuficiente. Recordemos que las pérdidas por procesos naturales superan las ganancias, salvo años de carácter excepcional (1989), y salvo años de apariencia húmeda que deben tal aspecto a concentraciones descomunales en pocas horas (1973). Sin embargo, tienen enorme utilidad como defensa de inundación, aunque es más que probable una vida útil relativamente corta, y que entrañen nuevos riesgos. La regulación intracuenca a través de los estratos subálveos y subterráneos, ya se ha comprobado, como hemos visto, también insuficiente, aunque aquí el problema radica menos en el pérdida natural que en el aprovechamiento humano.

La regulación intercuenca con trasvases, cuando los grupos sociales o los agentes territoriales no están dispuestos a limitar los consumos a las disponibilidades, ni a reparar con una planificación conjunta los deterioros, entonces, es reputada como la gran solución, y una solución que, al amparo de las insinuaciones del Plan Hidrológico Nacional, y del mercado del agua, permite cubrir las necesidades actuales y generar nuevas exigencias de abasto. Pero, aparte los costes, tiene un problema de índole climática:

Deben contar las características del área de partida de trasvase.

En un estudio terminado (Castillo, 1998) hago una exposición general sobre los problemas de la regulación espacial del agua en España peninsular. Tomo en cuenta la evolución anual del agua caída por regiones, las características de las cuencas y el contexto geopolítico en el que se inscriben.

A la luz de esta experiencia de Geografía comparada, ha encontrado en los coeficientes de correlación unos índices muy sintéticos, y expresivos, de *indiferencia* ( $r = +1$ ), *complementariedad* ( $r = -1$ ) e *indeterminación/conflicto* si la información respecto a las disponibilidades del recurso de la otra región no son actuales ( $r = 0$ ), entre dos series consideradas, una el área de partida del trasvase (X), otra la receptora (Y).

CUADRO V: el agua caída en otras regiones, y su correlación con el Almanzora.

	Media	C.V.	r con Almz.		Media	C.V.	r con Almz
<b>Medit. Sur.</b>	539	31.9	+ 0.64	<b>Tajo y Gdna.</b>	602	23.5	+ 0.26
<b>Lvte. y SE.</b>	460	25.3	+ 0.80	<b>Glqv. y Gdte.</b>	612	26.3	+ 0.20
<b>Norte y NW.</b>	1293	13.1	- 0.26	<b>España Pensl.</b>	662	15.8	+ 0.28

FUENTE: Castillo, 1989, a partir de datos del INM y del ICONA (1968-1982).

Los valores más elevados de “+ r” se obtienen, como es de esperar, en la región pluviométrica de Levante y Sureste y descienden respecto a la Vertiente Mediterránea del Sur, a pesar de pertenecer a ella, lo que indica su afinidad. Con las regiones de lo que he denominado *unidad central* los coeficientes descienden considerablemente, mas sólo se hacen negativos con Norte y NW.

Pero, como índice abstracto que es, el coeficiente de correlación hace referencia no sólo a la frecuencia y cantidad de excedentes en el espacio más lluvioso en correspondencia con el árido, también cuenta la situación inversa. Tratándose de espacios de preci-

pitación media tan dispar, he creído oportuno acompañar los índices con una sinopsis comparativa de la evolución (figura 9).

Con los datos disponibles, destacan los siguientes problemas en relación con los trasvases hacia el Almanzora:

1º. El año más lluvioso en el Almanzora (1989), lo fue también en la Vertiente Mediterránea del Sur, y de Levante y Sureste (en 1961-1990, y en 1947-1996); pero fue uno de los más secos de la Vertiente Norte y Noroeste, al punto de pesar bastante en la correlación negativa observada (sin él  $r = - 0.17$ ); aunque contribuya a la complementariedad hidráulica, no sirve a la obsesión del aumento de la disponibilidad en el espacio más árido.

2º. También es cierto que los contrastes entre años húmedos en el Almanzora, y secos en todas o gran parte de las regiones analizadas, se deben al efecto que produce la lluvia torrencial con células convectivas de mesoescala en espacios de superficie tan dispar. El caso más emblemático es el de 1973.

3º Las diferencias de escala en el análisis, y la indeterminación del sentido del trasvase deseado en el coeficiente de correlación, no obstan para advertir que, además, los trasvases desde las cuencas de la unidad central como el Tajo y Guadiana durante años húmedos allí y secos en el Almanzora (1979), coinciden con sequía en un espacio competidor, con voz en la Comisión Nacional (Segura).

## CONCLUSIONES: CLIMAS SECOS, USOS DEL AGUA Y PROBLEMAS AMBIENTALES GENERALES

En general, los problemas relativos al agua, son globales a la cuenca.

Ha quedado caracterizado el fondo del valle del Almanzora, como seco. Sin embargo, salvo en pequeñas áreas y ciertos años, dispone de agua estival: la de la fusión de la nieve o la infiltrada desde los humedales de la montaña. Estas condiciones dan sustento al paisaje hidráulico del regadío mediterráneo.

El principal consumo de agua se localiza en áreas con déficit hídrico. En el sistema tradicional la montaña es una reserva de recursos y el valle el ámbito hacia donde son conducidos para darles empleo productivo; aquí se aprovecha el superávit de energía que le es propio a estos espacios convertidos en el ambiente predilecto de los nuevos asentamientos y de los regadíos.

Puede considerarse el curso del río, y los que se le unen por uno y otro margen, como un rosario de aprovechamientos hidráulicos en permanente conflicto, tendentes a escalar por las vertientes para extenderse incluso más allá del límite de la rentabilidad económica duradera.

Pero este sistema de ocupación, fundado en gran parte en la explotación de la montaña, presenta dos problemas ambientales relacionados con el agua:

1º. Como los recursos son finitos y muy variables, mientras que la población y sus actividades económicas aumentan casi sin interrupciones desde el S. XVII, el agua ha sido cada vez más escasa, a pesar del volumen alcanzado mediante las innovaciones tecnológicas, y las variaciones de su disponibilidad por la cantidad caída han multiplicado las *secas*.

2º. Como el propio espacio del valle es también finito, y su ocupación tiende a saturar y sobrepasar la superficie utilizada, los ámbitos sometidos al problemas recurrente de **las inundaciones** serán cada vez mayores y, asociadas al cambio de usos de la montaña, se muestran cada vez con una mayor frecuencia.

FIGURA 9  
 CARACTER ANUAL DE LA LLUVIA POR CUENCAS  
 SIGNIFICACION RESPECTO A LA MEDIA PARTICULAR (\*)

AÑOS:

	8	6	7	7	7	7	8	8	6	9	6	7	8	8	6	6	8	6	7	6	7	8	6	8	7	7	8	8	6	
	9	9	3	2	1	7	6	0	2	2	0	3	5	8	6	7	8	5	5	4	6	9	7	4	1	0	8	3	4	1

CUENCA DEL ALMANZORA (\*\*).


N	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N
D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	D
T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T
G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G
S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S
L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	L
E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E
P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P

CUENCAS DE ESPAÑA PENINSULAR (\*\*).

	8	6	7	7	7	7	8	8	6	9	6	7	8	8	6	6	8	6	7	6	7	8	6	8	7	7	8	8	6	
	9	9	3	2	1	7	6	0	2	2	0	3	5	8	6	7	8	5	5	4	6	9	7	4	1	0	8	3	4	1

	Año extremadamente húmedo:	con precipitación total > <i>Media</i> + 2 <i>Desv.St</i>
	Año muy húmedo:	con precipitación total > <i>Media</i> + 1 <i>Desv.St</i>
	Año húmedo:	con precipitación total > <i>Media</i> + 1/4 <i>Desv.St</i>
.	Año normal-húmedo:	con precipitación total > <i>Media</i> y < <i>Media</i> + 1/4 <i>Desv.St</i>
-	Año normal-seco:	con precipitación total < <i>Media</i> y > <i>Media</i> - 1/4 <i>Desv.St</i>
+	Año seco:	con precipitación total < <i>Media</i> - 1/4 <i>Desv.St</i>
*	Año muy seco:	con precipitación total < <i>Media</i> - 1 <i>Desv.St</i>

(\*) No se han hallado años con precipitación total inferior a la media - 2 desv. st.

(\*\*) Se corresponde con la Cca. del Almanzora s.str. y sus valores medios de desv.st. al período 1961-1990.

(\*\*\*) Se corresponden con las regiones pluviométricas del S.M.N. Medias ref. a 1947-1996 (ver Castillo, 1998).

FUENTE: Elab.propia y a partir de datos de Castillo, 1998 (datos originales del S.M.N / I.N.M e ICONA-Almería)



## NOTAS

(1) Hace aproximadamente un año, julio de 1998, me hicieron encargo de "El Clima" en el *Estudio sobre la Agricultura Ecológica en el Medio y Bajo Almanzora*, después titulado *Desarrollo de una Agricultura Sostenible en el Medio y Bajo Almanzora*, proyecto de investigación (ref: C-97-123 Concertación SIA) para la Junta de Andalucía dirigido por el Dr. Donato Fernández Navarrete. Ahora recojo en este artículo, con algunas modificaciones, aquella aportación mía y, en especial, los contenidos que no quedaron al margen del sugerente cambio de título del proyecto. Con esta publicación está en mi ánimo hacer un reconocimiento a la confianza depositada y a la oportunidad que me brindó el Equipo Científico inicial del proyecto, y, también, dar a conocer, con los medios que la Universidad de Almería pone a mi alcance, las consideraciones personales sobre el asunto, destinadas en el conjunto del proyecto desde su plantamiento inicial a los habitantes de este espacio geográfico almeriense.

(2) Hay más de una acepción. Según Puyol (1986, 6): "...Tipo de agricultura que pretende prescindir de toda clase de abonos químicos y herbicidas, e intenta obtener productos de elevado valor nutritivo, mejorar la fertilidad de los suelos y evitar todo tipo de contaminación de suelo y agua. Este tipo de agricultura trata además de ahorrar al máximo el consumo de energía y ser en la medida de lo posible, autónomo, rompiendo la dependencia de la industria abastecedora de productos químicos y de maquinaria autopropulsada". Según Seoáñez (1996, 34): "Actividad agraria que aplica la biología a la agricultura para proteger la calidad biológica de los productos agrícolas, sin utilizar plaguicidas sintéticos ni fertilizantes minerales". Según la acepción empleada, el acento se pone en la conservación o en la rentabilidad; es decir, en el beneficio para la comunidad, o para los grupos sociales particulares implicados en el proceso de producción y consumo. Hay unas que pueden entenderse como propuestas utópicas o conservacionistas; de otras se desprende el interés por la rentabilidad, son productivistas. Hacen evidentes los dos polos sobre los que se desarrolla la agricultura: medio natural y rentabilidad económica. Precisar "*biológica*", es supérfluo.

(3) Poseen diversos inconvenientes: respecto a la evaluación de la ETP se les critica, principalmente, su empiricidad, respecto a los balances su simplicidad en ausencia de la consideración de la nieve, de la irregularidad de la precipitación propicia a escorrentías no susceptibles de consideración en el análisis de valores medios, etc. En general tienen poca correspondencia con la realidad, casi siempre más compleja, en especial en este tipo de medios semiáridos manipulados por el hombre, que la que es capaz de simular un modelo teórico.

De Almarza (1984) recojo los siguientes valores:

		PREC.	TEMP.	ETP	ETR	TURC	COUT	INIC.R	SATU.R	DISM.R	AGOTR
Albox	(R=100 mm)	297	18.5	926	297	322	322	4-XII	No alc	18-I	7-III
Bacares	(R= 75 mm)	386	12.6	708	345	338	328	27-X	17-I	26-IV	16-V
Bacares	(R=100 mm)									19-II	24-VI
Bacares	(R=150 mm)									No alc	28-VI
H.Overa I.L.	(R=100 mm)	262	16.5	851	262	308	309	27-XI	No alc	9-II	28-III

(4) La *clasificación agroclimática* de Papadakis parece especialmente adecuada para el proyecto que ha inspirado esta publicación: *Estudio sobre la Agricultura Ecológica en el Medio y Bajo Almanzora*. Sus resultados, cartografiados a e. 1:500000 están a la vista en la publicación de León, et al. (1986). Esquemáticamente tenemos (Cuadrante III, Mapa nº 4):

A menos de 200 m, y en el valle desde Cuevas, aproximadamente,	Ci, g; me.
Desde 200 m, a 600 ó 800 en el valle de Albalánchez,	Ci, g; Me.
Desde 200 m, a 600 ó 800 desarrollo en Murcia,	Ci, G; Me.
Desde 600-800, a 1200 ó 1000 en Oria	Av, O; Me.
Desde 1200-1000, o más en Las Estancias	Av, M; Me.
Desde 1200-1000, a 1600 en Filabres	Av, O; Me ( <i>sic</i> ) (av, O; Me).
Desde 1600 m, aproximadamente, en Filabres	av, T;(ME).

Siendo: **Ci** =  $-2.5^{\circ} < t1.mín.abs. < 7.0^{\circ}$ ;  $t1.mín. > 8^{\circ}$ ;  $10 < t1.máx. < 21^{\circ}C$ . **Av** =  $-10.0^{\circ} < t1.mín.abs. < -2.5^{\circ}$ ;  $t1.mín. > -4^{\circ}$ ;  $t1.máx. > 10^{\circ}C$ . **av** =  $t1.mín.abs. > -10.0^{\circ}$ ;  $t1.mín. > -4^{\circ}$ ;  $5 < t1.máx. < 10^{\circ}C$ . **G** =  $t.mín.abs. > 7^{\circ} > 4.5$  meses;  $t6.máx. > 25^{\circ}$ ;  $t12.máx. > 33.5^{\circ}$ ;  $t12.mín. > 20^{\circ}$ . **g** =  $t.mín.abs. > 7^{\circ} > 4.5$  meses;  $t6.máx. > 25^{\circ}$ ;  $t12.máx. < 33.5^{\circ}$ ;  $t12.mín. > 20^{\circ}$ . **O** =  $t.mín.abs. > 7^{\circ}$  12 meses;  $t6.máx. > 21^{\circ}$ ;  $t12.máx. < 33.5^{\circ}$ ;  $t12.mín. < 20^{\circ}$ . **M** =  $t.mín.abs. \geq 3^{\circ} > 4.5$  meses;  $t6.máx. > 21-25^{\circ}$ ;  $t12.máx. > 33.5^{\circ}$ ;  $t12.mín. > 20^{\circ}$ . **T** =  $t.mín.abs. \geq 3^{\circ} > 4.5$  meses;  $17^{\circ} < t6.máx. < 21^{\circ}$ ;  $t12.máx. > 33.5^{\circ}$ ;  $t12.mín. > 20^{\circ}$ . **ME** = P inv. > P. etv.; si G pl seco; lat. >  $20^{\circ}$ ; Ln > 20% ETP; Ih > 0.88. **Me** = P inv. > P. etv.; si G pl seco; lat. >  $20^{\circ}$ ; Ln > 20% ETP; 0.22 < Ih < 0.88. **me** = P inv. > P. etv.; si G pl seco; lat. >  $20^{\circ}$ ; Ln > 20% ETP; Ih < 0.22 (Elía y Ruiz, 1973).

(5) Las características consideradas para clasificar los tipos de Köppen son las siguientes:

$C = -3^{\circ} < t1 < 18^{\circ}C$	$B = Pmm \leq Emm$ ( $E = 20 T + 490 + 7 PPW$ )
$s = pl2 > 3 pl$ (*)	$S = E > P$ ; $E < 2 P$
$a = t12 > 22^{\circ}$	$W = E \geq 2 P$
$b = t12 < 22$ ; $t9 > 10^{\circ}$	$h = T > 18^{\circ}$
$1 = t1 > 10^{\circ}$	$k = T < 18^{\circ}$ ; $t12 > 18^{\circ}$
$2 = 12^{\circ} > t1 > 6^{\circ}$	$j = T < 18^{\circ}$ ; $t1 > 6^{\circ}$
$3 = t1 < 6^{\circ}$	(*) no se diferencian aquí los subtipos de s.

(Köppen, 1948, con algunas de las adaptaciones de Patton, et al. 1978, para los climas secos, y de López Gómez, J. y A. 1959, para la península ibérica).

(6) En los valores del **cuadro II**, pesa la temperatura pero, en mayor medida, la precipitación. Esto se advierte al hacer una valoración en % de la superficie de los intervalos señalados en la cuenca total, de la mitad norte y sur de la cuenca (utilizando el curso principal como eje medio), y del alto, medio y bajo Almanzora (prolongo los espacios del *Atlas Comarcal de Almería*):

Intervalos	Sur	Norte	Cca.tot.	Alto	Medio	Bajo
(< 200 mm.)	—	8.4	5.6	—	—	18.0
(200 a 249)	6.4	24.6	18.7	—	0.5	59.1
(250 a 299)	5.6	19.8	15.1	—	21.9	19.9
(300 a 349)	20.2	17.5	18.4	34.7	23.9	2.8
(350 a 399)	51.1	27.1	34.9	56.2	43.6	0.1
(400 a 449)	15.7	2.5	6.9	8.3	9.3	—
(450 a 499)	1.0	0.1	0.4	0.9	0.8	—
(> 500 mm.)	0.1	—	inpb1	—	0.1	—
(TOTAL)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

La distribución resulta básicamente de las **disimetrías pluviométricas**, ante una circulación perturbada dominante del este, con fuertes contrastes (**ver mapa 2**) entre **frentes de estancamiento** en las laderas mejor expuestas: espolón oriental de Filabres, Lúcar-Estancias o accidentes como Almagrera, Almagro..., y **sombras pluviométricas**, que los obstáculos dejan tras de sí.

(7) La localización de los subtipos climáticos (**mapa 1**) queda bien marcada por estos factores. Resulta así que:

- Los **climas desérticos (BW)** se hallan representados al nordeste de la cuenca (Huércal Overa a Puerto Lumbrera C.P.C.), que es una variante térmica moderada (*BWj*) del **clima arábico o desierto frío del interior de los continentes (BWk)**. De los **desiertos calientes o climas sahárnicos (BWh)** no hay constancia, aunque Cuevas queda muy próximo, y en el límite con el litoral murciano se contituye. En cualquier caso, la significación espacial de los climas *BW* es puntual.

- El **clima de pradera (BSk)** aparece en las hoyas de Alcóntar, límite meridional del alto valle. Al tiempo que prolongan la aridez del resto del valle que domina, anticipa esta variedad fría propia de las altiplanicies intrabéticas. Pero su representación espacial es muy escueta.

- La variante térmica moderada del anterior tipo (*BSj*) supone en contrapartida cerca del 65 % de la superficie con clima seco de la cuenca del Almanzora. Contribuyen, sin embargo, de forma desigual una y otra vertiente, por el predominio en términos absolutos y relativos el sector norte, la solana.

- El **clima estepario caliente (BSH)** ocupa dos ámbitos muy bien diferenciados. Uno interior, en la baja solana del tramo medio del valle, en torno al triángulo cálido entre Olula y Zurgena en el río (su base) y Albox (su vértice). Otro de bajo valle y costero, en el pasillo del Pantano al delta, y por la costa en general con menos probabilidad en las cimas de las sierras litorales. Supone el 6 % aproximadamente del total de la cuenca.

- El **clima templado húmedo seco y muy caluroso en verano, el mediterráneo, o clima de los olivos (Csa)** supone casi la cuarta parte de la superficie total; hay cierto equilibrio entre ambas vertientes; se advierte, sin embargo, que el matiz de invierno cálido (*Csa1*), representativo en la Provincia de Almería del piedemonte de la solana de sierra de Gádor y la baja cuenca del río Adra, no tiene lugar aquí. Los matices de invierno moderado (*Csa2*), y de invierno frío (*Csa3*), se encuentran, además, en ambas vertientes, pero forman un piso continuo sólo en la solana el primero, y sólo en la umbría el segundo.

- El **clima templado húmedo con verano seco y cálido, o clima de las ericáceas (Csb)**, es el único que predomina en la umbría. La presencia de una sierra de mayor porte es responsable de ello. En efecto, el matiz (*Csb2*), de frío invernal más moderado, se desarrolla principalmente en la solana, formando un piso casi continuo expresivo de la influencia de la exposición al sol.

(8) Aparte de lo comentado respecto a consumos y su efecto en la disponibilidad total final de agua, la precipitación anual es un buen indicador de la situación hídrica global de la cuenca por otros motivos:

**1º.** Porque sus **variaciones son notablemente mayores** a las de las temperaturas. La variación térmica no basta para formar contrastes como los de 1981 y 1989.

**2º.** Mantiene **relación positiva con la oportunidad de su régimen estacional**, por la correspondencia con la actividad de los mecanismos pluviométricos.

Cuando en otoño o en invierno se presentan las situaciones híbridas mediterráneas, propias de la época fría (el año 1989 fue ejemplar), época de mayor labilidad por la proximidad del mediterráneo, su aporte al total anual se deja sentir con un importante aumento. Cuando estas muestran una intensidad demasiado baja, las situaciones autóctonas, muy frecuentes en primavera, reforzadas por el calor que asegura esta superficie interior bordeada por relieves próximos, cobra protagonismo.

**3º.El límite de los climas secos se asocia a una sola isoyeta, 350 mm / año, y transcurre por isothermas muy dispares: 12 y 16° C (comparar mapas 1, 2 y 3). Hay pues bastante certidumbre en la diferenciación del carácter hídrico del año en el interior de la cuenca, si se toma la precipitación media anual.**

**(9) Los observatorios seleccionados, y sus valores de precipitación, son:**

	Ener	Febr	Marz	Abri	Mayo	Juni	Juli	Agos	Seti	Octu	Novi	Dici	AÑO
Cuevas	14.7	23.0	23.6	23.8	22.4	5.8	3.4	2.5	14.1	45.8	31.8	21.2	232.1
H.O.Oerellón	14.9	12.3	25.3	26.3	23.2	15.6	5.2	2.3	18.4	38.9	29.2	15.0	226.6
Albox	24.4	22.7	34.2	31.9	26.6	19.4	3.5	7.9	17.4	52.4	39.2	25.4	305.0
El Higueral	33.3	28.1	35.3	32.3	32.1	20.8	4.7	10.8	17.7	52.7	46.6	36.9	351.3
LosSantos A	35.7	28.9	33.3	42.7	40.9	26.9	5.1	8.1	22.2	40.6	50.9	39.4	374.7
Tahal	31.6	27.9	43.6	39.3	35.7	19.3	4.0	7.9	24.5	52.7	51.7	43.3	381.5
Albanchez	28.3	25.3	35.6	34.6	32.1	18.3	3.6	6.4	22.1	56.3	50.0	32.9	345.5
PROMEDIO	26.1	24.0	33.0	33.0	30.4	18.0	4.2	6.6	19.5	48.5	42.8	30.6	316.7

En conjunto tenemos que: P = 316.7 mm; PPW = 64.73 %; T = 18.4 16.1 18.3 14.0 10.0 14.0 17.0 = 15.4° C; pero T, si se valoran las superficies isothermas = 15.1° C; y así E = 338.27 mm.

**BIBLIOGRAFIA**

- Almarza, C. (1984): *Fichas hídricas normalizadas y otros parámetros hidrometeorológicos*. 3 vol. INM. Madrid.
- Capel, J.J. (1977): *El clima de la Provincia de Almería*. Monte de Piedad y Caja de Ahorros. Almería.
- Capel, J.J. (1986): "El clima del territorio de Cartagena". En: Mas, J.: *Sureste Ibérico. El medio natural*. T. I. pp. 171-192. Ediciones Mediterráneo. Murcia.
- Capel, J.J. (1982): "Situaciones sinópticas de lluvias torrenciales en el litoral mediterráneo español". *Anales de Ciencias*. 1, pp.121-138. Colegio Universitario de Almería.
- Castillo, J.M. (1989): *El clima de Andalucía: clasificación y análisis regional con los tipos de tiempo*. I.E.A. Almería.
- Castillo, J.M. (1997): "Precipitaciones y avenidas en Almería durante el período normalizado 1961-90. Contribución al estudio de los paisajes del agua". *Papeles de Geografía*, nº 26. pp. 47-62. Universidad de Murcia.
- Castillo, J.M. (1998): "Análisis regional de la precipitación en España peninsular". *Rev. Nimbus*, Nº 1-2. pp. 37-78. Almería.
- Elías, F. y Ruiz, L. (1973): *Clasificación Agroclimática de España*. I.N.M. Madrid.
- Köppen, W. (1948): *Climatología. Con un estudio de los climas de la Tierra*. F.C.E. México.
- León, A. de, Forteza, M., et al. (1986): *Atlas Agroclimático Nacional de España*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- León, A. de, et al. (1989): *Caracterización Agroclimática de la Provincia de Almería*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- López Gómez, J. y A. "El clima de España según la clasificación de Köppen". *Estudios Geográficos*. pp. 167-188. Madrid.
- Patton, C., et al. (1978): *Curso de Geografía Física*. Vicens-Vives. Barcelona.
- Vivaldi, M<sup>a</sup> E. (1991): *Estudio hidrográfico de la "Cuenca Sur" de España*. Universidad de Granada. Granada.