

## B) LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

### 0. INTRODUCCIÓN

El clima de una región está influenciado por las condiciones atmosféricas y por su situación geográfica. El territorio valenciano está situado en *latitudes subtropicales*, presentando el más meridional de los climas templados. La situación del territorio junto al litoral mediterráneo tiene unas consecuencias climáticas claras: el mar Mediterráneo funciona como un termostato, alterando con su influencia los elementos climáticos de las tierras próximas. La línea costera tiene, durante gran parte del año, una gran discontinuidad térmica.

La topografía del terreno exagera aún más estos contrastes térmicos, con desniveles considerables entre el mar y las alturas máximas en pocos kilómetros (por ejemplo entre Penyagolosa, 1.814 m, y la Plana). También se deja sentir el relieve en cuanto a las precipitaciones, siendo las zonas más áridas las afectadas por la "sombra pluviométrica", a sotavento del relieve. Estos dos factores, la *topografía y el mar*, suponen la existencia de unas "comarcas climáticas", trazadas según la proximidad o lejanía a cualquiera de estos dos factores.

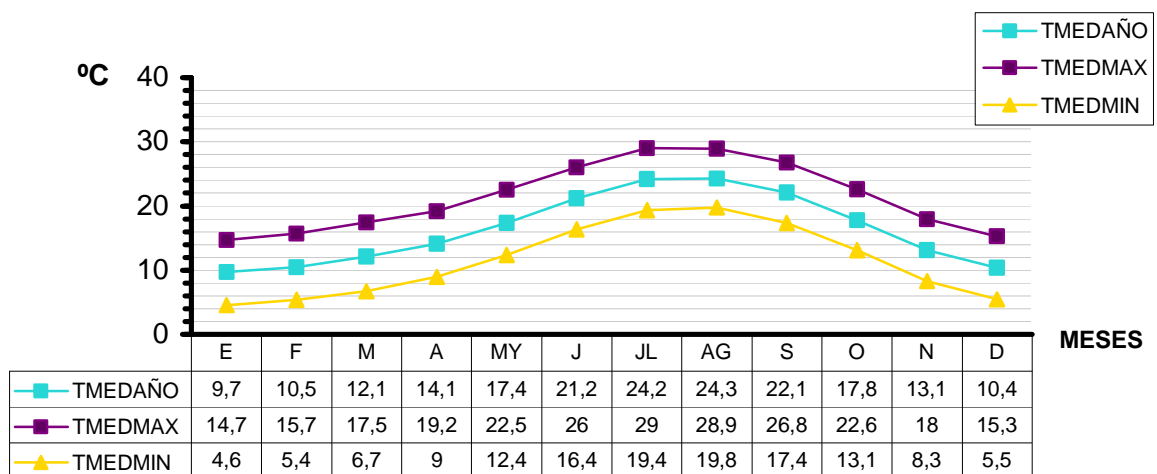
El tipo de clima de la Vall d'Uixó es el denominado **clima de la llanura litoral septentrional**. Con precipitaciones medias anuales de 400 mm, se caracteriza por su máximo pluviométrico en otoño, seguido de las lluvias primaverales y por una intensa sequía durante el verano. Afectado por la influencia del mar, las temperaturas medias son suaves y la humedad del aire relativamente alta.

## 1. RÉGIMEN DE TEMPERATURAS

Para la elaboración de este apartado y el siguiente relativo a precipitaciones, se estudiarán las series de datos disponibles del Observatorio de la Vall d'Uixó 39°49'N 0°14'W (170m.s.n.m.) comprendidas en el periodo 1961-1990. La temperatura media anual y las medias de máximo y mínimo se han calculado por el método de la reducción por diferencias para completar el periodo si no se disponía del registro completo.

La *temperatura media anual es de 16,4°C*. En el siguiente gráfico se puede observar la distribución mensual de las temperaturas medias tras el análisis del citado registro.

**Gráfico1. Temperaturas medias mensuales en el observatorio de la Vall d'Uixó**



Como se desprende del gráfico 1, *el mes más frío corresponde a Enero*, con una media para todo el periodo de 9,7°C. La *temperatura máxima se da en Agosto*, con un valor de 24,3°C, muy cercana a la media de Julio para estos 30 años (24,2°C).

Si se amplía la escala al resto de la provincia de Castellón, el estudio isotérmico muestra un trazado paralelo a la costa y un escalonamiento térmico que sigue la topografía. El paralelismo se establece en dirección SE-NW, notándose aún con fuerza la influencia costera en la Vall d'Uixó, al penetrar por los valles del Palancia y el Belcaire.

Se observa en el gráfico anterior un *lento aumento de las temperaturas en los meses de Febrero-Abril y un descenso más rápido en otoño*. El calentamiento en la primera parte del año se produce de manera más lenta que el enfriamiento, que se ralentiza entre Diciembre y Enero. Es a partir de Abril (3,8°C) cuando más rápidamente

aumentan las temperaturas, mientras que el enfriamiento más brusco ocurre de Octubre a Noviembre (4,7°C).

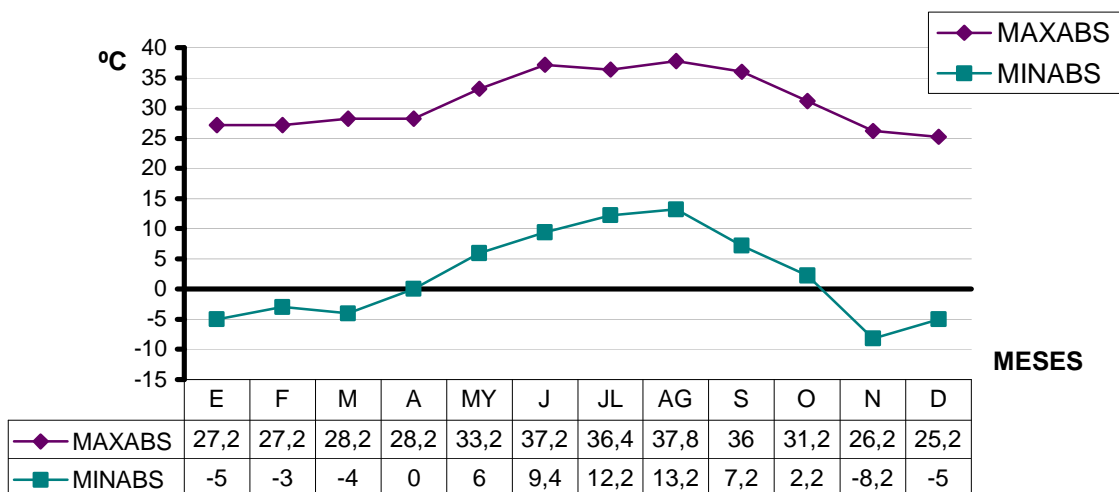
El ciclo de las temperaturas máximas y mínimas medias ofrece las mismas características que las temperaturas medias mensuales, con mínimas en Enero y máximas similares entre Julio y Agosto (Gráfico1).

A partir de años con datos completos se ha calculado el *número anual de días con temperaturas mínimas menores o iguales a 0°C, resultando un total de 8,1*. Por el contrario, el *número de días al año con temperaturas máximas mayores o iguales a 20°C es de 118* y aquellos con *temperaturas mínimas mayores o iguales a 20°C suman 34,9*.

La *amplitud térmica anual es de 14,6°C*. Como ya se ha comentado la presencia del mar suaviza los cambios de temperatura; las amplitudes térmicas medias máximas y mínimas muestran un rango de variación más elevado en las temperaturas mínimas (15,2°C) que las máximas (10,4°C).

La *mínima absoluta registrada es de -8,2°C* en el mes de Noviembre, provocada por una invasión de aire frío polar continental<sup>1</sup>. La *máxima absoluta es de 37,8*, en Agosto.

**Gráfico 2. Temperaturas absolutas máximas y mínimas de la Vall d'Uixó**



<sup>1</sup> Contando con un anticiclón en altura, y una borrasca centrada en el sur de Francia, mientras el *jet stream* describe un pronunciado meandro hacia el N, la trayectoria oriental descendiente de éste llega al Mediterráneo aportando el aire polar.

## 2. PRECIPITACIONES

Según se ha comentado, el estudio del régimen pluviométrico se basa en los parámetros principales de precipitación del observatorio de Vall d'Uixó calculados a partir de los datos disponibles del periodo 1961-90.

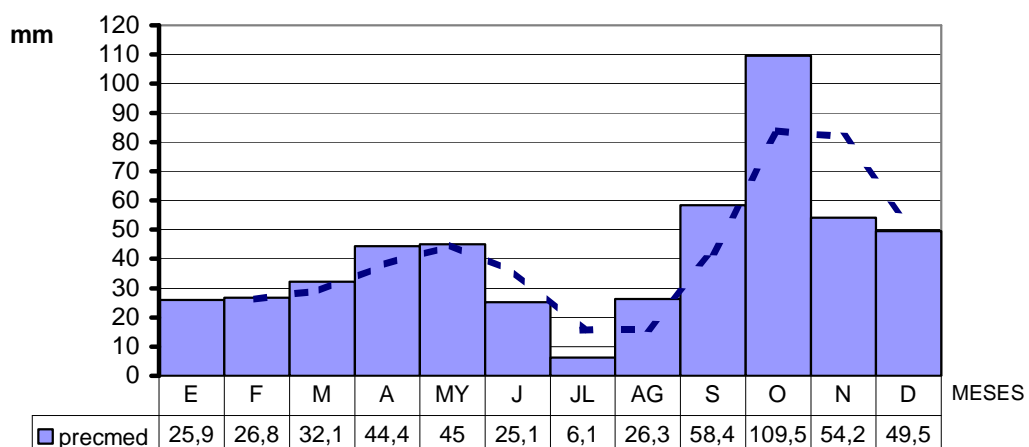
Las precipitaciones medias mensuales y anuales se han ajustado a dicho periodo mediante el procedimiento habitual de comparación de estos datos con los observatorios próximos que tengan series completas. La media anual se ha calculado a partir de la media de las sumas de las doce medias mensuales reducidas.

La Vall d'Uixó marca una *precipitación total anual de 503,4 mm*, confirmando las observaciones provinciales que dibujan la isoyeta de 500 mm en diagonal a la costa de Vinaroz y por Alcalà de Xivert, que se adentra para pasar por Vall d'Alba y alcanzar el SW entre Segorbe y Almenara. La **irregularidad de las lluvias** es la segunda característica remarcable. Ha habido años que han superado los 1.000 mm de precipitación, y otros apenas se ha llegado a los 250 mm.

En cuanto a las precipitaciones medias mensuales, *el mes que recoge la máxima cantidad de precipitación* para esta serie de 30 años es *Octubre*, con una media de 109,5mm. En este mes suelen darse aguaceros súbitos que proporcionan hasta un 60% del total anual.

El de menor cantidad es Julio, con tan sólo 6,1mm. Las conclusiones que se extraen de estos datos son que la estación otoñal es la más lluviosa y en el verano se produce la típica estación seca del clima mediterráneo (ver gráfico 3). Hacia septiembre se produce un aumento brusco de la precipitación. De los meses de invierno, Diciembre es el más húmedo, con cifras que duplican casi los valores de Enero, en Febrero vuelven a aumentar ligeramente las precipitaciones.

**Gráfico 3. Precipitaciones medias mensuales del observatorio de la Vall d'Uixó**



A partir de los meses considerados válidos del observatorio se calcula el número de días con precipitación. La tabla 1 recoge los datos para el observatorio de la Vall d'Uixó. El total anual es de 43,3 días de media para el periodo de estudio. El mes que cuenta con más días de lluvia es Mayo, en la primavera inestable mediterránea. El de menor precipitación, Julio, de vuelta a la sequía.

**Tabla 1. Días medios de precipitación por meses y total**

	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	D	AÑO
Días medios	3	3.5	3.5	4.4	5.5	3.3	0.9	2.6	3.7	4.3	3.7	4.9	43.3

Cabría un último comentario acerca de la cantidad de tormentas anuales ocurridas de media en el periodo estudiado (2,2) y las granizadas por año (0,4). No se han recogido jamás datos sobre nevadas en este municipio.

### 3. LA HUMEDAD DEL AIRE

La humedad del aire es la cantidad de vapor que éste contiene. La importancia de este elemento se debe a que se encuentra en todos los fenómenos de condensación: formación de nubes, niebla y precipitación. También tiene un papel decisivo en la radiación, visibilidad y electricidad del aire. En los observatorios meteorológicos se recogen datos de humedad absoluta, o presión de vapor, y humedad relativa<sup>2</sup>. Esta última tiene mayor importancia que la primera en los estudios climáticos.

Los datos que se dan a continuación son los referidos a las medias del observatorio de Castellón (39°59'N 0°02'W) en el periodo 1961-75, donde se efectúan tres observaciones diarias: a las 7, a la 13 y a las 18 horas.

*Los meses de mayor humedad relativa son Septiembre y Octubre, sobre todo a primera hora de la mañana (ver tabla 2). La amplitud a lo largo del año es mínima (7,1%) debido a la cercanía del observatorio de referencia a la costa. A lo largo del día las horas más cálidas registran las condiciones de humedad relativa más bajas.*

**Tabla 2. Humedad relativa (% sobre el punto de rocío)**

	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	D	AÑO
7:00	70.6	66.7	66.8	66.2	68.4	68.3	70	71.1	73.4	73.8	70.3	68.4	69.5
13:00	57.2	53.2	53.1	56.4	56.4	57.6	59.1	60.8	60.1	59.5	55.6	55.4	57
18:00	68.9	63.4	63.9	62.7	63.6	64	65.5	69.6	70	71.4	67.8	67	66.5
<b>MEDIA</b>	<b>65.6</b>	<b>61.1</b>	<b>61.3</b>	<b>61.8</b>	<b>62.8</b>	<b>63.3</b>	<b>64.9</b>	<b>67.2</b>	<b>67.8</b>	<b>68.2</b>	<b>64.6</b>	<b>63.6</b>	<b>64.3</b>

<sup>2</sup> Humedad absoluta (g/m<sup>3</sup>) es la cantidad de vapor de agua existente de hecho en el aire y supone sólo una pequeña parte de la presión atmosférica medida por un barómetro. Humedad relativa (%) hace referencia a la proporción entre la humedad real y la de saturación o máxima posible.

## 4. LOS ÍNDICES TERMOPLUVIOMÉTRICOS

La escasez de precipitaciones y la presencia de elevadas temperaturas ocasionan una gran evaporación y con ello la aridez, con las consecuencias que esto tiene para la actividad humana, pero especialmente la agricultura. Se han ideado numerosos índices que evalúan las relaciones termoplumiométricas y el grado de aridez (tabla 3).

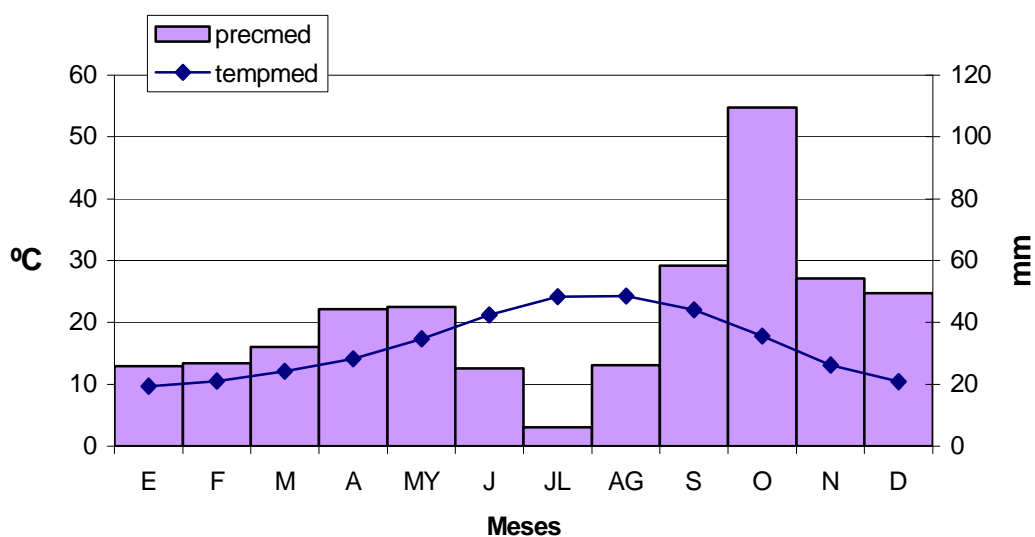
**Tabla 3. Índices termoplumiométricos de la Vall d'Uixó**

LANG	MARTONNE	DANTIN Y REVENGA	THORNTH WAITE	PAPADAKIS	KÖPPEN
30.7	19.1	2.9	D B' 2 d a'	mediterráneo marítimo cálido	Csa1

Los tres primeros índices sólo tuvieron en cuenta valores de precipitación y temperaturas medias mensuales, que se relacionaban inversamente. Las conclusiones extraídas tras la aplicación de estas sencillas fórmulas indican una clara falta de precipitación y unas temperaturas medias elevadas, resultando en un clima semiárido. Gausson (1952) también se basó en los datos de precipitación y temperatura mensuales, construyendo unos "climogramas ombrotérmicos" considerando secos aquellos meses cuya precipitación es inferior al doble de la temperatura media. Teniendo en cuenta el relieve, la altitud, la orientación y la disposición se distinguen tres tipos de ambientes: los llanos litorales, las áreas montañosas y los antiplanos interiores.

En el caso del observatorio de la Vall d'Uixó, estaría situado en un llano litoral septentrional dentro de la Comunidad Valenciana. Destaca un periodo seco de 3 meses, especialmente acusado en julio, mientras que el ritmo de precipitación presenta un gran máximo en octubre (gráfico 4).

**Gráfico 4. Climograma de Gausson para el observatorio de la Vall d'Uixó.**



Ahora bien, la aridez no depende sólo del mayor o menor volumen de precipitaciones y de la integral térmica, sino también de la eficacia de la lluvia en el suelo. A su vez, la eficiencia climática está condicionada por variables como la humedad atmosférica, la temperatura del aire y del suelo, los vientos dominantes, la naturaleza del terreno o las características de la vegetación. De esta interacción suelo-atmósfera surge el concepto de *evapotranspiración* desarrollado por Thornthwaite, basado en la pérdida potencial de agua durante el año como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas. Se trata de cuantificar la relevancia de los periodos secos, al agua almacenada en el suelo y la cantidad de la misma que se precisa en cada momento.

Según este método de cálculo de la evapotranspiración potencial, el tipo climático del observatorio de la Vall d'Uixó sería **semiárido, mesotérmico con poco o nada de superávit en invierno (D B' 2 d a')**. El balance hídrico anual de Thornthwaite (1961) permite diferenciar los periodos de aridez, en los que existe un déficit de agua en el suelo, los meses de superávit y la capacidad de almacenamiento de éste. Se detallan en la tabla 4 los valores obtenidos para cada variable.

**Tabla 4. Índices de Thornthwaite en la Vall d'Uixó**

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL	ÍNDICE DE HUMEDAD	ÍNDICE DE ARIDEZ	ÍNDICE GLOBAL
83.3	50.3	0	39.9	-23.9

Desgraciadamente, para el ámbito árido y semiárido de los climas mediterráneos, el cálculo de la evapotranspiración potencial según Thornthwaite no es el más adecuado, ya que no tiene en cuenta factores como la energía latente, que suele desarrollarse en los procesos de advección<sup>3</sup>.

Según Papadakis (1980), para una conveniente *clasificación agroecológica* se han de utilizar parámetros de variables analíticas del clima (temperaturas medias mínimas absolutas, anuales y mensuales, duración de la estación libre de heladas, meses secos, índice de humedad, etc) con el objetivo de fijar umbrales de limitación y óptimos biológicos para el desarrollo de los cultivos. La Vall d'Uixó queda adscrito bajo la denominación de clima **mediterráneo marítimo cálido**, con un invierno benigno (*citrus*), y aunque pueden ocasionarse algunas heladas, se obtiene cosechas abundantes y frutos de calidad desde el punto de vista agrario.

Por último queda comentar la clasificación climática de Köppen, que clasifica el clima de la Vall d'Uixó como **templado de estepa**, con la temperatura del mes más caluroso por encima de los 22°C (Csa<sub>1</sub>).

<sup>3</sup> De esta manera, se han ido introduciendo calibraciones, como la calibración de las estimaciones con otras fórmulas (Turc), aplicación de otros cálculos (Blaney-Cridde, Penman), etc.

## 5. RÉGIMEN DE VIENTOS

Los datos de velocidad, frecuencia y dirección del viento se amplían a toda la provincia de Castellón debido a la procedencia de los datos de origen. El interés práctico del estudio del viento en una zona tan afectada por la influencia del mar como Castellón es obvia. A pesar de ello los datos son todavía pocos y de escasa precisión.

El viento está estrechamente asociado a las diferencias de presión que hay entre distintas zonas. Se considera tanto el plano horizontal como el vertical, aunque las velocidades horizontales son casi siempre superiores a las verticales.

*Las intensidades medias anuales del viento son, en general, débiles, entre los 6-10 km/h. Las máximas velocidades medias se producen en invierno, extendiéndose hasta la primavera, y suelen ser vientos de componente NW. Las velocidades mínimas se detectan en los levantes de invierno, cobrando más fuerza durante el verano.*

La mayor frecuencia corresponde a los vientos del E y NE, la banda de "llevant", con casi un 27% del total anual entre ambos. El "llevant" es un viento de dirección ENE, integrado en el sector que va del NE al E (primer cuadrante), entre los vientos "gregal" y "xaloc". Hay que aclarar que al darse principalmente durante la estación estival (entre junio y julio alcanza más de un 33% del total anual), tiene un gran porcentaje de ayuda de las brisas marinas. En invierno, el viento del E apenas se da debido al régimen anticiclónico que se mantiene en la península. El "llevant" aporta una gran masa de aire frío precedida de nubes convectivas, lo que supone lluvias duraderas y tormentas.

El flanco SE del levante es el "xaloc", de gran importancia en los meses estivales (julio principalmente) representando un 15,7% del total anual.

Los vientos del S o "migjorn" no tienen demasiada presencia en esta zona. En el flujo del tercer cuadrante (S-W) destaca el viento del SW ("llebeig" o "garbí"), suponiendo un 12.2% del total anual, va ligado a lluvias y mala mar. El "ponent" es el de menor frecuencia, aunque destacable durante los meses invernales. De similar representación goza el viento del N o "tramuntana" ("amburgas"), que coincide con el sector frío de las borrascas y cuya fuerza oscila entre los 6 y 12 km/h. El "mestral" o "cerç" del NW y NNW es también un flujo poco frecuente con velocidades entre 4 y 17 km/h. Es típicamente invernal y se debe a las altas presiones del centro de la península en esta estación.

Las épocas de calma más frecuentes se dan en el invierno a causa de la situación anticiclónica dominante.

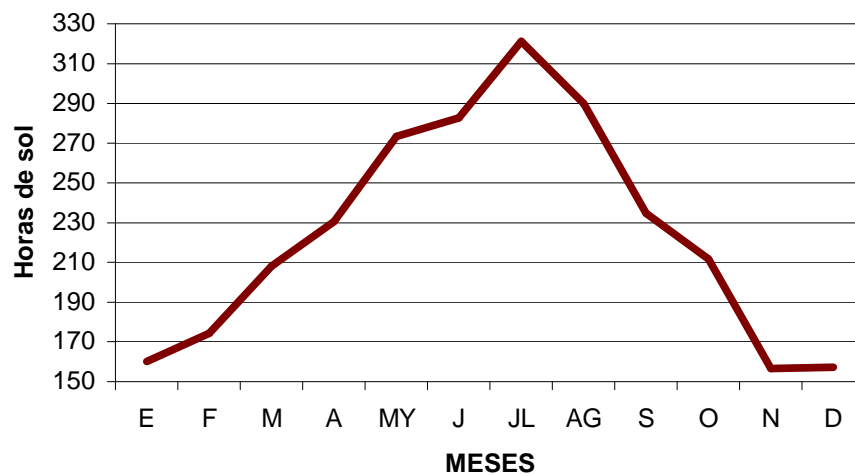


## 6. INSOLACIÓN Y NUBOSIDAD

Con insolación se hace referencia a las horas de sol recibidas. Para su cálculo se considera un horizonte libre de obstáculos y se toma como duración del día el tiempo transcurrido desde que se ve la parte superior del sol hasta el momento de su desaparición total. La insolación está en relación directa con la radiación solar.

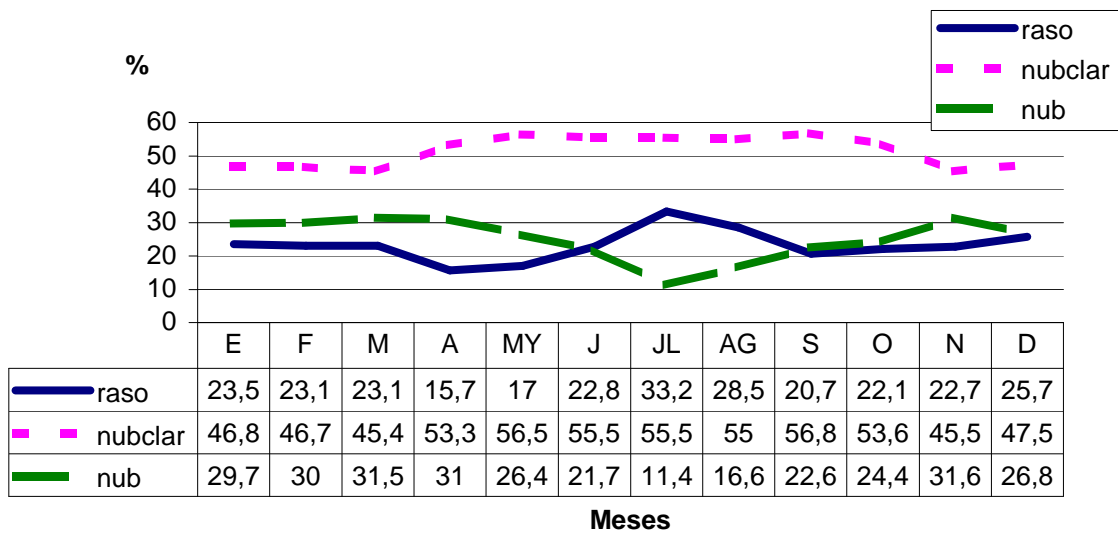
Se considera la *insolación eficaz*, es decir, el número de horas que luce el sol con una intensidad superior a  $0.2 \text{ cal cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ , lo que implica sol visible y un límite energético mínimo. En el caso de Castellón ( $39^{\circ}59'N$ ,  $0^{\circ}02'W$ ; 47m.s.n.m.), la mayor cantidad de horas de insolación al año se da durante los meses de verano, con un máximo en Julio (gráfico 5).

**Gráfico 5. Insolación en el observatorio de Castellón.**



La insolación está asociada también a la nubosidad o fracción del cielo cubierto por nubes, que se mide a determinadas horas del día. Se toman medidas a las 7 a.m., a las 13 p.m. y a las 18 p.m. y el periodo estudiado fue desde 1961 a 1975. Comprende tres conceptos:

- Cubierta total del cielo: el cielo totalmente encapotado es más frecuente durante la primavera y el otoño, con máximos en la primera.
- Nubosidad en diferentes capas
- Tipo de nubosidad

**Gráfico 6. Porcentajes de observaciones de nubosidad en Castellón.**

Se observa en el gráfico 6 un destacado porcentaje de días con cielos en los que alterna la nubosidad con los claros, especialmente durante los meses estivales. Precisamente este periodo del año destaca por una mayor presencia de los días rasos que los nublados, en relación directa a la escasez de precipitaciones. En los meses primaverales la relación es justamente la inversa, momento de gran inestabilidad, al igual que en el otoño.

## 7. SÍNTESIS CLIMÁTICA

Para hacer una referencia acertada del clima en el municipio de La Vall d'Uixó se debe ampliar el estudio a prácticamente toda la zona costera de Castellón y de Valencia.

La temperatura media anual es de 16,4 °C en nuestro periodo de estudio. El mes más frío corresponde a Enero, mientras que la temperatura máxima se da en Agosto. La influencia suavizadora del mar da lugar a unas oscilaciones térmicas diarias medias muy reducidas todo el año.

En ocasiones se producen heladas que dañan gravemente las cosechas de cítricos, se dan principalmente en primavera debido a la escasez de nubes y a la transparencia del aire que favorecen la irradiación nocturna que las origina.

Las precipitaciones se mantienen entre 400 y 500 mm, aumentando localmente al pie de las montañas hasta incluso rebasar los 600 mm. Son características las fuertes oscilaciones anuales en la precipitación, variando desde los 1000 mm de años húmedos a tan sólo unos 250 mm en años secos. Las lluvias más importantes son las de otoño y la máxima mensual en Octubre. El máximo secundario de primavera suele estar más repartido, de Marzo a Mayo, sobre todo en este último mes. El verano es el mes más seco, con valores muy bajos de precipitaciones.

Los días de lluvia oscilan en torno a los 43 días de lluvia al año. Las nevadas son prácticamente inexistentes.

Los meses de mayor humedad relativa son Septiembre y Octubre, sobre todo a primera hora de la mañana.

Los vientos que traen la lluvia proceden generalmente de SE a NE (bajas de Baleares y ciclón de Gibraltar). De octubre a abril predominan los vientos del W, mientras que en los meses restantes suelen proceder del E.

Las horas totales de sol al año suman 2.700, el equivalente a 225 días de sol.