

MIGUEL GUARA REQUENA*
SIMÓN J. ROVIRA FORCADA*

CORRELACIÓN ENTRE LAS TEMPERATURAS Y LAS PRECIPITACIONES DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE VALENCIA-VIVEROS Y LA DEVESA DE L'ALBUFERA

RESUMEN

Se realiza una comparación de las estaciones meteorológicas ubicadas en la Devesa de l'Albufera y Valencia-Viveros para el período comprendido entre agosto (1986), mes y año de inicio de los registros de la primera estación, y diciembre (1990).

El estudio climático ha demostrado que ambas estaciones pertenecen a la misma subregión fitoclimática (IV₂), correspondiendo a un clima mediterráneo: C₄s₄ -Devesa- y C₄s₂ -Valencia-. Bioclimáticamente quedan incluidas en el piso de vegetación Termomediterráneo cálido de ombroclima Seco.

El análisis de correlación de las temperaturas (máximas, mínimas, medias) y precipitaciones mensuales ha resultado altamente significativo ($\alpha = 0,001$). Por otro lado, con las ecuaciones de predicción (análisis de regresión) para los mismos parámetros de la estación de la Devesa en función de los datos de la estación de Valencia, se ha explicado una porción grande y significativa de la varianza observada en los datos de la Devesa.

Palabras clave: Clima mediterráneo, subregión fitoclimática, bioclima, correlación, regresión, temperatura, precipitación, Valencia, Devesa de l'Albufera.

ABSTRACT

A comparison between the meteorological stations of "Devesa de l'Albufera" and "Valencia-Viveros" since August (1986), month and year for starting the Devesa records, to December (1990) is made.

The climatic study has demonstrated which both stations belong to the same phytoclimatic subregion (IV₂), corresponding to a Mediterranean climate: C₄s₄ -Devesa- and C₄s₂ -Valencia-. Bioclimatically both are included in the dry and warm Termomediterranean.

The correlation analysis of monthly temperatures (maximum, minimum, mean) and precipitations has been highly significant ($\alpha = 0.001$). In the other hand, a great and significant portion of variance observed in Devesa data has been explained by the regression analysis with the parameters of th Valencia station data.

Key-words: Mediterranean climate, phytoclimatic subregion, bioclimate, correlation, regression, temperature, precipitation, Valencia, Devesa de l'Albufera.

* Universitat de València. Departament de Biologia Vegetal. U. I. Fitografia. Facultat de Ciències Biològiques.

1. INTRODUCCIÓN

El análisis del hábitat o medio ambiente es un paso previo necesario e imprescindible para el estudio de la vegetación como ya había sido manifestado en obras clásicas de ecología vegetal (WEAVER & CLEMENTS, 1944; BRAUN-BLANQUET, 1950). Este medio ambiente que incide directamente sobre las plantas, denominado "ambiente operacional" por SPOMER (1973), está constituido por un conjunto de factores abióticos (climáticos, edáficos y geomorfológicos) y bióticos (STRAHLER, 1981).

Centrándonos en los factores climáticos, entendiéndolo por clima "el estado medio de la atmósfera y las variaciones regulares de los estados de tiempo" (EHRENDORFER, 1986), es un hecho frecuente que el área de estudio, donde se trata de analizar la vegetación existente, carezca de una estación meteorológica lo suficientemente cercana como para poder describir el "clima local" o mesoclima; en la mayoría de los casos se debe recurrir a las lecturas termométricas y pluviométricas de estaciones alejadas que, a lo más, nos permiten intuir el mesoclima por extrapolación del macroclima (GUARA, 1984; GUARA & ROVIRA, 1991).

En el presente trabajo, se estudiará la correlación de los datos termométricos y pluviométricos de la estación meteorológica de la Devesa de l'Albufera frente a los datos de la estación de Valencia-Viveros, de modo que se pueda pronosticar la temperatura o la precipitación en la Devesa en función de la de Valencia.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La estación meteorológica de la Devesa de l'Albufera (el Saler) se encuentra situada a 39° 19' de latitud y 0° 18' de longitud E. Se trata de una estación automática modelo SEAC-EMAV, de la cual se dispone de registros desde 1986 hasta 1990, habiendo sido registrados completos los años 1987 y 1990, existiendo lagunas importantes en el resto de los años.

La estación de Valencia-Viveros se encuentra a 39° 28' de latitud y 0° 22' de longitud E, dentro de las instalaciones del Centro Meteorológico Zonal de Levante, en el margen este del jardín municipal de Viveros.

La totalidad de los datos meteorológicos utilizados para el presente estudio, que comprende desde septiembre de 1986 a diciembre de 1990, han sido proporcionados por el Centro Meteorológico Zonal de Levante (1986 - 1990)

La clasificación climática de ambas estaciones para el período de tiempo considerado, se ha realizado de acuerdo al sistema de Walter-Lieth (ALLUÉ, 1966) y Köppen (PITA, 1968). La clasificación bioclimática ha sido efectuada siguiendo a RIVAS-MARTÍNEZ (1981).

El estudio de la correlación (SOKAL & ROHLF, 1979) ha sido realizado entre los datos medios mensuales de las temperaturas (mínimas, máximas y medias) y precipitaciones existentes de la estación de la Devesa de l'Albufera, con los datos correspondientes de la estación de Valencia-Viveros. El total de datos ha sido de

30 pares de valores para las temperaturas y 30 para precipitaciones (Tablas 1 y 2). Cuando la correlación ha sido significativa, se ha realizado un análisis de regresión (SOKAL & ROHLF, op. cit.), para obtener una ecuación de predicción de la variable correspondiente a la Devesa de l'Albufera (variable dependiente) con los datos de la estación de Valencia-Viveros (variable independiente).

Tabla 1
Datos termométricos y pluviométricos de la estación de
Valencia-Viveros utilizados en los análisis de
correlación y regresión

Mes		T. Máx.	T. Med.	T. Mín.	Precpts.
Septiembre	86	24,70	23,60	19,50	37,70
Octubre	86	29,60	20,00	15,30	318,80
Noviembre	86	17,40	14,80	10,00	55,20
Diciembre	86	15,70	12,20	6,90	3,40
Enero	87	17,40	11,00	6,30	104,20
Febrero	87	19,20	12,40	7,40	68,70
Marzo	87	20,50	14,30	9,40	6,70
Abril	87	22,40	16,40	12,20	6,20
Mayo	87	26,00	18,60	14,70	20,80
Junio	87	21,10	21,80	17,60	18,00
Julio	87	30,10	25,10	21,30	44,70
Agosto	87	29,50	23,10	21,80	4,30
Septiembre	87	24,20	24,80	20,20	37,10
Octubre	87	18,70	20,10	16,10	43,40
Noviembre	87	17,60	14,60	10,40	109,90
Diciembre	87	30,60	13,50	9,40	56,30
Agosto	89	25,70	27,00	23,40	14,70
Septiembre	89	17,70	22,10	18,50	259,80
Enero	90	15,40	11,20	7,00	90,00
Febrero	90	20,60	15,40	10,30	0
Marzo	90	18,80	14,40	9,90	8,30
Abril	90	19,70	15,00	10,40	38,50
Mayo	90	23,60	19,10	14,40	44,00
Junio	90	27,10	23,30	19,40	6,70
Julio	90	29,80	25,50	21,20	7,30
Agosto	90	31,20	27,30	23,30	2,70
Septiembre	90	28,60	24,80	20,90	30,30
Octubre	90	23,70	19,60	15,40	134,00
Noviembre	90	19,60	15,00	10,30	28,60
Diciembre	90	15,60	11,10	6,50	36,30

Tabla 2
 Datos termométricos y pluviométricos de la estación de
 la Devesa de l'Albufera utilizados en los análisis de
 correlación y regresión

Mes		T. Máx.	T. Med.	T. Mín.	Precpts.
Septiembre	86	22,5	19,9	17,2	20,4
Octubre	86	21,4	17,8	14,2	256,0
Noviembre	86	18,1	14,3	10,4	102,1
Diciembre	86	15,6	10,8	5,9	2,1
Enero	87	17,4	11,4	5,5	60,5
Febrero	87	15,0	10,2	5,5	51,8
Marzo	87	16,8	12,7	8,5	0,3
Abril	87	18,5	13,8	9,1	121,4
Mayo	87	20,8	16,4	11,9	19,7
Junio	87	23,4	19,4	15,4	1,2
Julio	87	26,4	22,8	19,3	3,2
Agosto	87	27,7	23,7	19,7	0,0
Septiembre	87	27,1	22,0	16,9	0,6
Octubre	87	22,0	17,9	13,8	5,9
Noviembre	87	16,6	12,7	8,7	131,0
Diciembre	87	16,5	12,8	9,2	20,5
Agosto	89	24,0	21,1	18,1	4,7
Septiembre	89	30,0	26,6	23,3	41,0
Enero	90	14,7	10,7	6,8	1,7
Febrero	90	18,7	14,2	9,6	0,2
Marzo	90	16,4	13,0	9,6	8,1
Abril	90	17,8	13,5	9,3	24,6
Mayo	90	21,8	17,8	14,8	34,3
Junio	90	25,7	22,2	18,8	0,3
Julio	90	28,2	24,4	20,6	2,2
Agosto	90	28,6	25,1	21,5	59,2
Septiembre	90	26,9	23,2	19,4	36,8
Octubre	90	24,0	20,3	16,6	95,7
Noviembre	90	18,0	13,8	9,5	42,0
Diciembre	90	13,6	9,5	5,4	17,3

3. RESULTADOS

a) Clasificación climática

En la Figura 1, se han representado los diagramas ombrotérmicos correspondientes al período de años estudiado de ambas estaciones meteorológicas. En el Cuadro 1, se muestran los parámetros necesarios para la determinación de la subregión fitoclimática correspondiente; y en el Cuadro 2, se muestran los regímenes térmico y pluviométrico que caracterizan su clima. En el Cuadro 3, se muestran los valores de los parámetros que definen el piso de vegetación y ombroclima.

b) Correlación entre las temperaturas y precipitaciones

Tal como se ha resumido en el Cuadro 4, puede apreciarse que existe una correlación altamente significativa ($\alpha = 0,001$) para los meses de los años considerados respecto de los cuatro parámetros climáticos mensuales analizados.

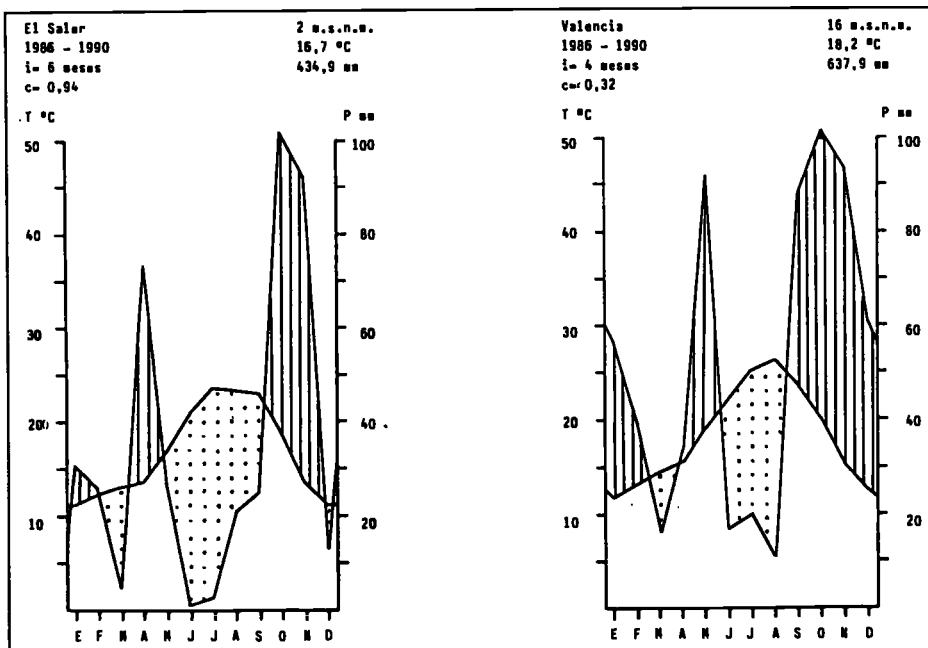


Fig. 1.- Diagramas ombroclimáticos medios de las estaciones del Saler (Devesa de l'Albufera) y Valencia-Viveros para el período de años analizado, 1986 a 1990. (i = intervalo de sequedad; c = intensidad de sequedad)

Cuadro 1
 Caracterización de las subregiones fitoclimáticas (ALLUÉ, 1966)
 a las que pertenecen las estaciones de la Devesa de l'Albufera (A)
 y de Valencia-Viveros (B).

Parámetros	A	B
Precipitación anual (P, mm)	434,9	637,9
Intervalo de sequedad (i, meses)	6	4
Intensidad de sequedad (c)	0,94	0,32
Temperatura media del mes más frío (°C)	11,0	11,8
Subregión Fitoclimática	IV ₃	IV ₃

Cuadro 2
 Caracterización del clima de las estaciones (PITA, 1968)
 que se incluyen en el clima tipo Cs de Köppen (STRAHLER, 1981).

Regímenes	Devesa		Valencia	
Térmico: (°C)				
Invierno (T mes más frío)	11,0	C ₄	11,8	C ₄
Verano (T mes más cálido)	23,6	a ₁	26,4	a ₂
Pluviométrico: (mm)				
Verano (Mayo - Agosto)	51,8	s ₄	139,8	s ₂
Anual	434,9	s ₃	637,9	s ₂
Clima	C ₄ s ₄		C ₄ s ₂	

Cuadro 3
 Caracterización bioclimática (RIVAS-MARTÍNEZ, 1981)
 las estaciones de la Devesa de l'Albufera (A) y de Valencia-Viveros (B).

Parámetros	A	B
Temperatura media anual	16,7	18,2
Temp. mín. media mes + frío	6,1	7,5
Precipitación anual	434,9	637,9
Piso de Vegetación	Termomedi- terráneo cálido	Termomedi- terráneo cálido
Ombroclima	Seco	Seco

c) Ecuaciones de predicción

En el Cuadro 5 se muestran los valores obtenidos para las ordenadas en el origen y coeficiente de regresión lineal de las cuatro ecuaciones de predicción para los datos de la Devesa de l'Albufera en función de los datos de la estación de Valencia-Viveros. En el Cuadro 6 quedan reflejados los valores del estadístico F_s obtenidos con los datos observados de los parámetros climáticos estudiados; como puede apreciarse una porción grande y significativa de la varianza de los datos observados en la estación de la Devesa de l'Albufera ha resultado explicada por la regresión.

Cuadro 4

Estadísticos del análisis de correlación: g.l. -grados de libertad-,
 r^2 -coeficiente de determinación-, t -valor del contraste-.
 Probabilidades (α) y regiones críticas para distribución de Student
 (GUTIÉRREZ, 1976).

	Temperatura media de las mínimas	Temperatura media	Temperatura media de las máximas	Precipitaciones
g.l.	28	28	28	28
r^2	0,908	0,896	0,439	0,472
t	16,594	15,489	4,670	4,999
$\alpha = 0,05; t_{0,025} = -2,048; t_{0,975} = 2,048$ $\alpha = 0,01; t_{0,005} = -2,763; t_{0,995} = 2,763$ $\alpha = 0,001; t_{0,0005} = -3,674; t_{0,9995} = 3,6740$				

Cuadro 5

Ordenadas en el origen y coeficientes de regresión de las ecuaciones de predicción calculadas.

Parámetros mensuales	Ordenadas en el origen	Coficiente de regresión
Temp. media de las mínimas	-0,084943283	0,924658357
Temperatura media	-0,057485059	0,925730661
Temp. media de las máximas	6,655955686	0,646801622
Precipitación	10,22245872	0,524334742

Cuadro 6

Valores del estadístico F_r obtenidos en las ecuaciones de regresión de los parámetros climáticos señalados.

Temp. media de las mínimas	276,1714 ***
Temperatura media	240,6489 ***
Temp. media de las máximas	21,8710 ***
Precipitación	24,9869 ***
$F_{1,28}(0,90) = 2,89$; $F_{1,28}(0,95) = 4,20$ *; $F_{1,28}(0,975) = 5,61$ **; $F_{1,28}(0,99) = 7,64$ ***	

Cuadro 7

Límites de confianza al 95 % para los coeficientes de regresión calculados.

Ecuaciones de regresión	Límite inferior	Límite superior
Temp. media de las mínimas	0,883630056	0,965686657
Temperatura media	0,567439922	1,2840214
Temp. media de las máximas	0,363553436	0,930049807
Precipitación	0,309510861	0,739158622

Cuadro 8

Límites de confianza al 95 % para la media paramétrica de los datos de la Devesa de l'Albufera correspondiente a la media de los datos de Valencia-Viveros.

Variable climática dependiente	Límite inferior	Límite superior
Temp. media de las mínimas	12,5205317	13,7794683
Temperatura media	15,29472456	18,9719421
Temp. media de las máximas	19,76317035	22,51682965
Precipitación	23,42575816	54,22757518

En los Cuadros 7 y 8, se muestran los límites de confianza al 95 % para los coeficientes de regresión de las ecuaciones de predicción calculadas (Cuadro 5) y para la media paramétrica de los datos de la Devesa de l'Albufera correspondiente a la media de los datos de Valencia-Viveros, respectivamente.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La síntesis climática a la que se ha llegado después de analizar los parámetros requeridos en los dos sistemas de clasificación utilizados, es que estas estaciones poseen el mismo tipo de clima, si bien existen pequeñas diferencias en cuanto a la precipitación estival y anual: han llovido 88 mm de precipitación más en la estación de Valencia-Viveros que en la de la Devesa de l'Albufera durante el verano (que equivalen a un 62,9 % más); y 203 mm es la diferencia en la precipitación total anual (equivalen al 31,8 % más) entre una y otra estación. Estas diferencias en las precipitaciones no deberían de ser tan acusadas, pero podrían ser debidas a la falta de registros pluviométricos continuados (Figura 2), en especial a la carencia de datos durante la primavera de 1989 particularmente lluviosa (Figura 3), aunque la mayor precipitación en el casco urbano podría deberse a la cantidad de elementos en suspensión en la atmósfera (MELIÁ, 1988) que actuarían como núcleos de condensación.

Por otra parte, poseen el mismo bioclima, y aunque la diferencia en la temperatura media anual no sea muy marcada (1,5°C, equivalentes al 8,2 % más en la estación de Valencia-Viveros), la diferencia en la temperatura mínima media (1,4°C, que representan un 18,7 % más en la estación de Valencia-Viveros)

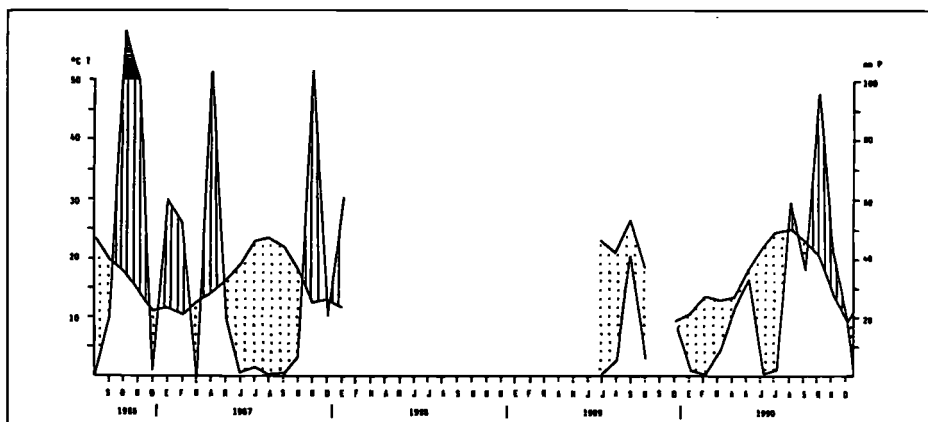


Fig. 2.- Diagrama ombroclimático anual continuo, para el periodo de tiempo analizado (Agosto-1986 a Diciembre-1990), de la estación de la Devesa de l'Albufera. Apréciese la interrupción de los registros en los periodos comprendidos desde Enero-1988 a Julio-1989 y desde Octubre-1989 a Diciembre-1989

sí es importante. Una posible explicación para estas diferencias sería el "efecto invernadero" que se presenta en el área de la ciudad de Valencia, que elevaría significativamente la temperatura máxima durante el transcurso del día y mantendría atemperada la mínima durante la noche, mientras que en la Devesa la proximidad del mar Mediterráneo y de l'Albufera atemperarían las máximas diurnas y dulcificarían las mínimas nocturnas.

Las diferencias comentadas no son lo suficientemente importantes como para que se hayan detectado en el análisis de correlación. Esta circunstancia confirmaría la identidad climática de ambas estaciones, al menos para los parámetros aquí considerados, pues no sucede lo mismo con el régimen de vientos y la dinámica eólica (GUARA & ROVIRA, 1991). Hecho, por otro lado, que queda reforzado en la alta significatividad del test de la F de Snedecor obtenido en la regresión, con lo que el valor de predicción de las ecuaciones calculadas es más que aceptable.

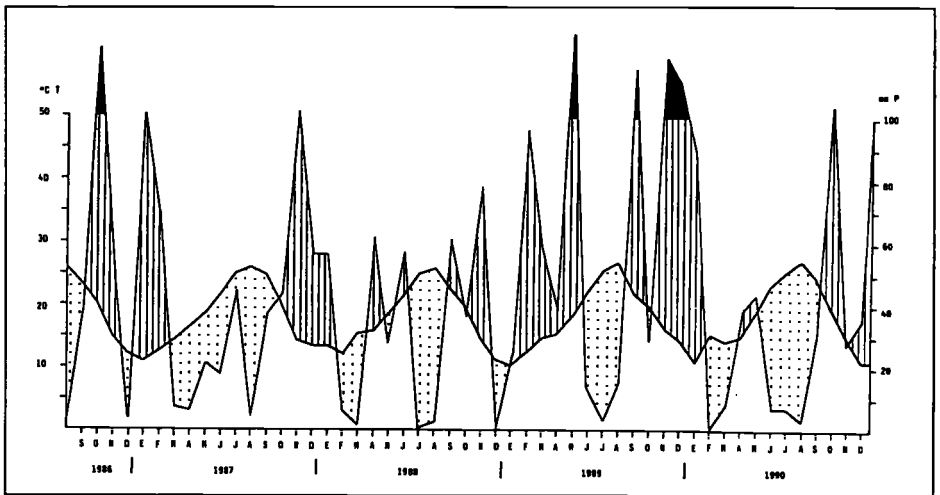


Fig. 3.- Diagrama ombroclimático anual continuo, para el período de tiempo analizado (Agosto-1986 a Diciembre-1990), de la estación de Valencia-Viveros. A préciense los picos de precipitación del año 1989; tres superan con mucho los 100 mm

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la atención prestada por el equipo del Centro Meteorológico Zonal de Levante, especialmente a su director D. Luís Celda Martínez. E igualmente, al personal de la Oficina Técnica de la Devesa (Viveros Municipales).

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, J.L. (1966): *Subregiones Fitoclimáticas de España*. Mntro. de Agricultura. Instituto de Investigaciones y Experiencias. Madrid.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1950): *Sociología Vegetal. Estudio de las Comunidades Vegetales*. ACME Agency, Soc. Resp. Ltda. Buenos Aires. 444 pp.
- CENTRO METEOROLÓGICO ZONAL DE LEVANTE (1986 - 1990): *Fichas climáticas mensuales de la estación del Saler y de Valencia-Viveros*. (Inéditas).
- EHRENDORFER, F. (1986): *Geobotánica*. In DENFFER, D. VON, A. BRESINSKY, F. EHRENDORFER & H. ZIEGLER: *Strasburger, Tratado de Botánica*. 7ª Edición. Ediciones Marín, S.A. Barcelona. 1098 pp.
- GUARA, M. (1984): *La Acción del Viento en la Neoformación de las Comunidades Vegetales del Litoral Valenciano: La Dehesa de La Albufera*. Tesis de Licenciatura (Inédita). Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia.
- GUARA, M. & S.J. ROVIRA (1991): Estudio Comparativo de la Dinámica Eólica y la Movilidad de las Arenas entre las Estaciones de Valencia-Viveros y la Devesa de l'Albufera. *Cuad. de Geogr.*, 48: 127 - 140.
- GUTIÉRREZ CABRÍA, S. (1976): *Estadística aplicada. Especial para biólogos, médicos y psicólogos*. Edición facsímil. Valencia. 397 pp.
- MELIÁ, J. (1988): La contaminación atmosférica en la ciudad de Valencia, 1964-1985. En *Contribuciones Científicas. Libro dedicado al Prof. Dr. D. Eugenio Villar García con motivo de su jubilación*. Universidad de Cantabria.
- PITA, A. (1968): *Clima y Vegetación Arbórea*. Publicaciones S.M.N., Ser. A (Memorias), nº 48. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1981): Les étages bioclimatiques et la végétation de la Péninsule Ibérique. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 37(2): 251 - 265. Actas III Congreso de OPTIMA. Madrid.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF (1979): *Biometría. Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica*. H. Blume Editores. Madrid.
- SPOMER, G.G. (1973): The Concepts of Interaction and Operational Environment in Environmental Analysis. *Ecology*, 54: 200 - 204.
- STRAHLER, A.N. (1981): *Geografía Física*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 767 pp.
- WEAVER, J.E. & F.E. CLEMENTS (1944): *Ecología Vegetal*. ACME Agency, Soc. Resp. Ltda. Buenos Aires. 667 pp.

