

V. BORDÁS VALLS\*  
J. BATLLE SALES\*  
A. HURTADO SOLER\*

## ESTUDIO DE LOS ÍNDICES CLIMÁTICOS DE DEGRADACIÓN EN LOS PRINCIPALES ECOSISTEMAS LAGUNARES DE LA PROVINCIA DE VALENCIA

### RESUMEN

Se han obtenido para cuatro estaciones representativas de las principales zonas húmedas de la provincia de Valencia (España), los índices climáticos de degradación biológica, salinización del suelo y torrencialidad (factor R de la U.S.L.E que valora la erosividad de las precipitaciones).

Estos índices fueron calculados por la aplicación de las fórmulas de la metodología F.A.O., P.N.U.M.A., U.N.E.S.C.O. (1980) las cuales son modificadas dependiendo de las condiciones particulares en cada área (BORDÁS *et al.*, 1988, 1993).

Los valores anuales y mensuales de estos índices son representados gráficamente para analizar las variaciones anuales y estacionales de estos índices para cada una de las estaciones estudiadas.

### ABSTRACT

It have been obtained four representatives climatological stations for the principals wetlands of the Province of Valencia (Spain), the climate indices of biological degradation, salinitation of land and the erosivity of rainfall (Factor R from the U.S.L.E. which values the erosivity of rainfall).

These indices were calculated by the application of the formula of the methodology F.A.O., P.N.U.M.A., U.N.E.S.C.O., (1980) which were modified depending on the particular conditions of each area (BORDÁS *et al.*, 1988, 1993).

The annual and monthly values of these indices are represented graphically to study the annual and seasonal variations of this indices for each of the studied stations.

### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En la Comunidad Valenciana las zonas húmedas tienen una especial relevancia, tanto por su abundancia como por el interés de las biocenosis que alberga. La disposición y tipo de formaciones montañosas, la existencia de amplias cuencas neógenas abiertas al mar, la dinámica litoral y los procesos sedimentarios derivados de las características climáticas

---

\* Departamento de Biología Vegetal. Universitat de València.

peculiares de la región, han contribuido a la creación de grandes humedales costeros formados sobre amplias llanuras aluviales que se desarrollaron a lo largo de toda la costa valenciana.

La dinámica de estos procesos y la posterior intervención humana complican la caracterización de estas zonas húmedas. Por otra parte, hay que tener en cuenta que las albuferas, marjales o prados pantanosos y en algunos casos, salinas litorales se encuentran en diferentes fases de un mismo proceso. La intervención humana es muy intensa desde la antigüedad por lo que resulta prácticamente imposible encontrar algún humedal que no haya sido transformado de una u otra manera.

Tanto el clima como la situación geográfica de la Comunidad Valenciana propician el desarrollo en estas zonas de una abundante y variada vegetación que proporciona refugio y alimento a una rica fauna, especialmente de aves migratorias. Su presencia ha sido determinante en la inclusión de estos humedales valencianos como Zonas Húmedas de Importancia Internacional al amparo del convenio de Ramsar.

La influencia de este clima mediterráneo en la degradación de los suelos viene determinada por su carácter semiárido y por el régimen de precipitaciones (intensidad de la lluvia y su distribución a lo largo del año), cuyos efectos de remoción de partículas del suelo y fenómenos de *splash* actúan degradando la estructura y favoreciendo la pérdida de suelo por erosión hídrica.

En una perspectiva global la degradación de los suelos puede ser definida por una disminución de la calidad del suelo como consecuencia de la acción aislada o conjunta de procesos químicos, físicos y biológicos. En estos procesos la incidencia del clima se estudia a través de los siguientes parámetros: temperatura media, evapotranspiración potencial (ETP), que son determinantes en los procesos de salinización y degradación biológica. Estos mecanismos están reflejados matemáticamente en algunos índices climáticos establecidos por F.A.O, P.N.U.M.A, y U.N.E.S.C.O. (1980).

El objetivo de este trabajo es presentar un estudio actualizado de los índices climáticos que afectan los ecosistemas de la Albufera de Valencia (estaciones: Valencia y Cullera), la Marjal de la Safor (estación: Gandia) y la Marjal dels Moros (estaciones: Puçol y Sagunto).

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

##### *La Albufera de Valencia*

La Albufera de Valencia, con una superficie de 21.000 hectáreas, comprende los términos municipales de Valencia, Catarroja, Albal, Silla, Sueca, Sollana, Cullera, Albalat de la Ribera, Algemesí, Massanassa, Alfafar y Sedaví, todas ellas situadas en el límite del municipio de Valencia.

Situada al sur de la ciudad de Valencia es el humedal más importante de la provincia. Entre la desembocadura del río Turia y el Cabo de Cullera se extiende una restinga de más de 30 Km de longitud y amplitud media entorno a 1 Km, en la que destaca su segmento central conocido como la Dehesa.

La laguna presenta una forma casi circular, de aproximadamente 6 Km de diámetro máximo con una profundidad media de aproximadamente un metro que ocupa la parte central de una amplia zona húmeda que se extiende entre los ríos Turia y Júcar. La comunicación de la Albufera con el mar se lleva a cabo por tres canales o "golas" donde

el flujo de agua es regulado por compuertas que mantiene el nivel del lago en los valores más adecuados para el cultivo de arroz (ROSSELLÓ, 1976). Los aportes hídricos llegan por numerosas acequias procedentes de los ríos Turia y Júcar y barrancos portadores de aguas de lluvias y aguas residuales procedentes de las poblaciones que la circundan. La Albufera es, por tanto, un sistema hipertrófico debido a los excesivos nutrientes aportados por las aguas agrícolas, urbanas e industriales (SERRA *et al.*, 1984; MIRACLE *et al.*, 1984).

#### *La Marjal de la Safor*

La Marjal de la Safor ocupa una superficie de 1.292,5 hectáreas, comprendidas entre los términos municipales de Tavernes de la Valldigna, Xeraco, Xeresa y Gandia (provincia de Valencia). Su morfología es casi plana elevándose a escasos metros sobre el mar mediterráneo.

Funciona como zona húmeda, con inundación temporal, desde principios del otoño hasta inicio del verano en función de la cantidad y distribución de las lluvias. La alimentación de las marjales se debe fundamentalmente a la alimentación de las aguas subterráneas de las montañas situadas al oeste, a la alimentación directa por las precipitaciones del otoño y la primavera, aunque este factor es menos imponente que el anterior. La circulación de las aguas subterráneas dentro del sustrato de la marjal (formada por limos y turbas) es mucho más lenta que dentro de las montañas calcáreas de los relieves montañosos de lo que procede. El drenaje de esta agua se realiza por medio de acequias que transportan el agua hacia el mar.

Esta zona húmeda ha sufrido y está sufriendo una gran presión agrícola, mediante transformaciones y aterramientos, que junto con el aumento en los últimos años de la presión urbanística ha ocasionado el deterioro de gran parte del ecosistema.

#### *La Marjal del Moro*

Se inicia en el término municipal de Sagunto, en el punto de confluencia del límites entre los términos municipales de Sagunto y Puçol presentando una superficie de 661,2 hectáreas.

En esta zona se desarrolla una restinga de cantos de 16 Km de longitud y anchura entre 100-200 metros en cuyo pospaís se ubicaba un rosario de espacios húmedos prácticamente inexistentes en la actualidad, tanto por colmatación natural como por intervención antrópica.

El arroz ha sido el cultivo tradicional pero su superficie se ha ido reduciendo a favor de otros más rentables.

La transformación de la zona realizada mediante la instalación de motores de bombeo y profundización de azarbes permitió el desarrollo de cultivos de huerta, hoy en franco retroceso ante el desarrollo de actividades turística e industriales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizan los índices climáticos de erosividad de la lluvia o Torrencialidad (Factor R, USLE) y los relacionados con la Degradación Biológica y Degradación por Salinización.

Para la obtención de los valores de *Torrencialidad* se aplica la metodología contenida en la *Guía para la elaboración de estudios para el medio físico* (C.E.O.T.M.A.,1982) que utiliza la siguiente fórmula:

$$R= E \cdot I_{30}$$

E= Energía cinética de lluvia en Kgm\*mm de lluvia sobre una Ha.

$I_{30}$ = Intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm).

Los rangos e intensidades para valorar la Torrencialidad según Bordás *et al.*, 1988, se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1: Rangos e intensidad de riesgo para la Torrencialidad

Rango	<150	150-200	200-250	250-300	300-450
Intensidad	muy bajo	bajo	moderado	alto	muy alto

Los valores mensuales y anuales del *índice climático de Degradación Biológica* son calculados para cada estación de acuerdo con la siguiente ecuación (F.A.O., 1980):

$$Cb= \sum e^{0.1065^{t/12} \cdot P} / ETP \text{ para } P < ETP$$

Si  $P > ETP$  se asume que  $P/ETP=1$ , y si  $t < 0$ , se considera como  $t=0$  según Henin Depuis (1945) (F.A.O.,P.N.U.M.A.,U.N.E.S.C.O.,1980).

Para marjales, suelos irrigados e hidromorfos se utiliza el índice  $Cb'$ :

$$Cb' = \sum e^{0.1065^{t/12}}$$

Los rangos e intensidades para  $Cb$  y  $Cb'$  se pueden observar en la Tabla 2:

Tabla 2: Rangos e intensidad de riesgo para el índice climático de Degradación Biológica

Rango	<1.5	1.5-2.3	2.3-3	3-5	5-7.5	>7.5
Intensidad	muy baja	baja	mod.baja	mod.alta	alta	muy alta

Por último para evaluar el *índice climático de Salinización* ( $Cs$ ) se han calculado los valores mensuales ( $ETP/P$ ) y anuales para cada estación de acuerdo con F.A.O., P.N.U.M.A., U.N.E.S.C.O.,1980. El valor representativo para cada estación es la media anual obtenida para este índice:

$$Cs= (\sum ETP / (P \cdot 10)) : 12$$

Los rangos e intensidades establecidas para Cs se muestran en la Tabla 3:

Tabla 3: Rangos e intensidad de riesgo para los valores de Cs

Rango	<0.1	0.1-0.16	0.16-0.24	0.24-0.55	>0.55
Intensidad	muy bajo	bajo	moderado	alto	muy alto

Cuando se utilizan aguas salinas para la irrigación el índice climático debe ser modificado y se calcula multiplicando el valor de ETP (mm) de la zona por la salinidad del acuífero (conductividad eléctrica en mmhos  $\text{cm}^{-1}$ ) y dividiendo el producto por 100.

Se utilizan los datos Termopluviométricos de las estaciones: Sagunto, Puçol, Valencia, Cullera y Gandia representativas de los ecosistemas estudiados de: Marjal dels Moros, Albufera de Valencia y Marjal de la Safor.

Se han utilizado datos obtenidos del Centro Meteorológico de Levante.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores mensuales y las medias anuales que se han obtenido para los índices climáticos de Degradación Biológica, Salinización y Torrencialidad, se muestran en las Tablas del 4 al 8 y se representan en los gráficos del 1 al 10.

##### *Índice climático de Torrencialidad (R)*

Si observamos las variaciones anuales (gráficas 1, 3, 5, 7 y 9) todas las estaciones estudiadas presentan valores mínimos en el mes de julio y los máximos en el mes de octubre con la excepción de la estación de Gandia en la que el valor más bajo lo obtenemos durante el mes de junio y el máximo en noviembre.

La media anual del índice de torrencialidad se mantiene dentro del rango de intensidad muy bajo para las estaciones de Valencia Viveros, Puçol y Sagunto, bajo para la estación de Cullera y alto para la de Gandia.

Estos resultados indican que la Albufera de Valencia presenta un grado de torrencialidad entre muy bajo y bajo, la marjal del Moro un grado muy bajo y por contrario la marjal de la Safor se encontraría en un rango alto.

##### *Índice climático de Degradación Biológica ( $C_b$ , $C_b'$ )*

Utilizamos estos índices para evaluar la incidencia del clima sobre los procesos de mineralización de la materia orgánica en el suelo. A mayor índice, mayor velocidad de mineralización y mayor degradación, si no existe un aporte continuo de materia orgánica humificada que compense estas pérdidas. La temperatura influye en la actividad biológica de los microorganismos y además la evapotranspiración y precipitación, repercuten en las características de compactación-aireación del suelo.

El índice  $C_b$  se utiliza para zonas en las que el único aporte de agua proviene de la lluvia presentándose durante el año algún déficit de humedad. En las gráficas correspondientes a la variación anual del índice  $C_b$  se observa que las cotas más bajas se obtienen en los meses de junio, julio y agosto, coincidiendo con el periodo en el cual la actividad

microbiológica y con ello la velocidad de mineralización del humus se halla ralentizada. Después de la época estival el ascenso del índice es rápido hasta llegar a los máximos entre septiembre y octubre para todas las estaciones estudiadas.

El valor de este índice climático correspondiente a la media anual se mantiene dentro de rango de intensidad moderado alto para todas las estaciones estudiadas.

El índice  $C_s'$  se utiliza en las zonas en las que no existe déficit de humedad en todo el año por tratarse de zonas húmedas (marjales, suelos hidromorfos) o suelos de regadío. El comportamiento de este índice ( $C_s'$ ) es contrario al  $C_b$  alcanzándose valores máximos durante el periodo estival y mínimos al final del otoño y durante el invierno, manteniéndose la media anual dentro de un rango de intensidad muy alto para la estación de Gandia y alto para las restantes estaciones. Ver gráficos 2, 4, 6, 8 y 10.

#### *Índice de salinización ( $C_s$ )*

Para las estaciones de Valencia Viveros, Cullera, Puçol y Sagunto aparece un pico máximo durante el mes de julio que se desplaza al mes de junio para la estación de Gandia. Los riesgos de salinización, de acuerdo con los valores obtenidos para este índice, se encuadran siempre en el intervalo de riesgos de salinización alto y muy alto respectivamente durante la época estival y de moderado a muy bajo para el resto del año.

La media anual para este índice es de moderado a alto para todas las estaciones estudiadas. Ver gráficos 2, 4, 6, 8 y 10.

Tabla 4: Datos de torrencialidad e índices de degradación biológica y salinización. Observatorio: Valencia Viveros.

	E	F	M	A	MY	J	Jl	Ag	S	O	N	D	E	Media
P	32.8	29.7	29.2	34.0	31.0	23.1	9.4	22.2	52.0	89.7	46.6	45.1	32.8	37.1
ETP	23.2	25.6	41.2	54.9	82.4	116.4	146.2	144.0	106.8	67.0	38.2	25.4	23.2	72.6
T media	11.0	11.7	13.5	15.2	17.9	21.6	24.3	25.1	22.8	18.4	14.6	11.7	11.0	17.3
P 24 media	14.84	15.34	14.39	14.99	15.36	14.07	6.18	13.83	28.82	40.98	23.49	19.12	14.84	18.5
R	86.17	89.72	83.01	87.26	89.89	80.76	29.20	79.12	190.96	289.32	149.76	117.02	86.17	114.3
$C_b$	3.23	3.49	3.00	3.12	2.53	1.98	0.86	2.24	5.51	7.10	4.72	3.49	3.23	3.4
$C_b'$	3.23	3.49	4.23	5.04	6.74	9.95	10.33	14.48	11.32	7.10	4.72	3.49	3.23	7.3
$C_s$	0.07	0.09	0.14	0.16	0.27	0.50	1.55	0.65	0.21	0.07	0.08	0.06	0.07	0.3

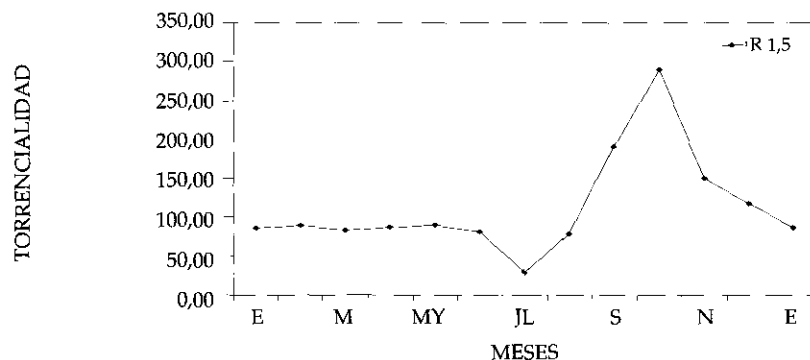


Gráfico 1. Torrencialidad. Observatorio Valencia Viveros.

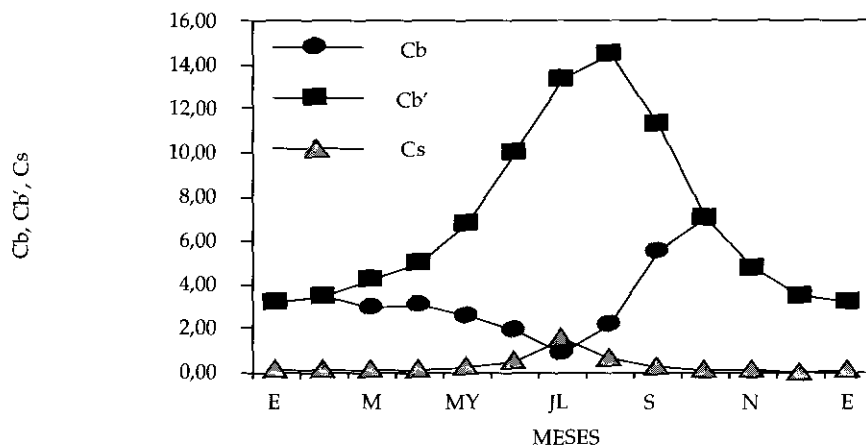


Gráfico 2. Índices de degradación biológica y salinización. Observatorio Valencia Viveros.

Tabla 5. Datos de torrencialidad e índices de degradación biológica y salinización. Observatorio: Cullera.

	E	F	M	A	MY	J	Jl	Ag	S	O	N	D	E	Media
P	54.99	48.14	44.34	47.90	37.49	26.85	6.69	23.68	61.00	104.93	61.39	69.44	54.99	48.90
ETP	23.10	25.50	37.60	50.40	78.60	111.90	141.60	119.30	91.30	57.00	37.30	23.30	23.10	66.41
T media	9.80	10.52	11.72	13.43	16.54	20.52	23.54	22.14	20.28	15.87	13.41	10.10	9.80	15.65
P 24 media	27.26	25.49	21.82	20.46	17.75	16.66	5.48	18.52	34.34	49.22	25.64	29.44	27.26	24.34
R	178.76	165.06	137.09	126.92	107.00	99.12	25.09	112.61	234.97	358.64	166.20	195.85	178.76	158.94
Cb	2.84	3.06	3.48	4.18	2.78	2.13	0.58	2.10	5.79	5.42	4.17	2.93	2.84	3.29
Cb'	2.84	3.06	3.48	4.18	5.82	8.89	12.27	10.56	8.67	5.42	4.17	2.93	2.84	6.03
Cs	0.04	0.05	0.08	0.11	0.21	0.42	2.12	0.50	0.15	0.05	0.06	0.03	0.04	0.32

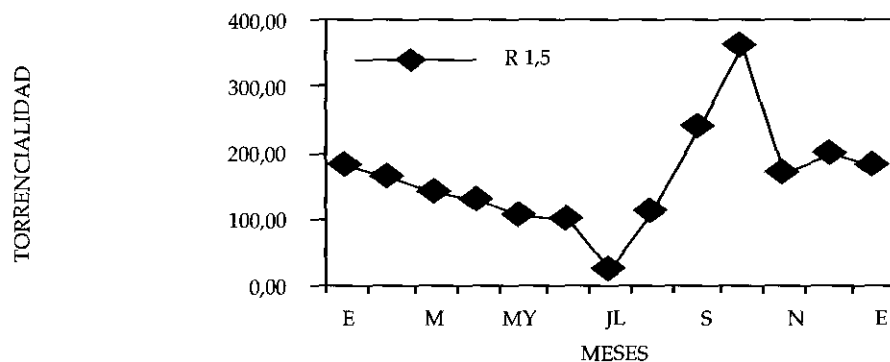


Gráfico 3. Torrencialidad. Observatorio Cullera.

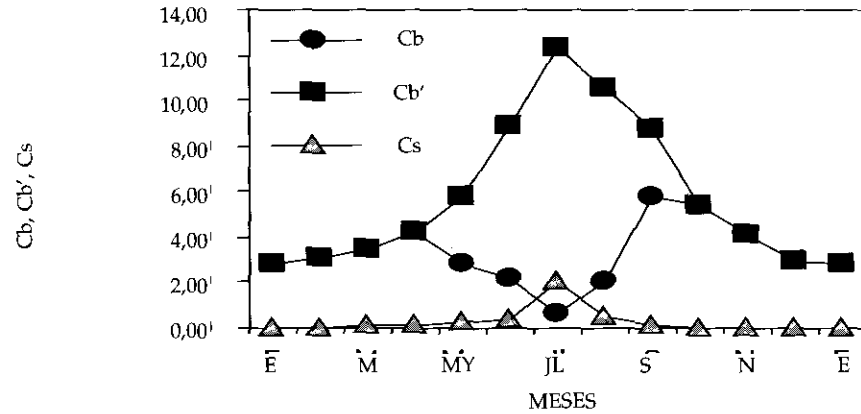


Gráfico 4. Índices de degradación biológica y salinización. Observatorio Cullera.

Tabla 6. Datos de torrencialidad e índices de degradación biológica y salinización. Observatorio: Gandia Roiç de Corella.

	E	F	M	A	MY	J	Jl	Ag	S	O	N	D	E	Media
<b>P</b>	84.13	85.42	49.09	37.00	45.32	12.89	24.27	27.30	162.59	130.66	192.37	60.37	84.13	75.95
<b>ETP</b>	21.10	23.40	39.30	52.80	83.30	117.80	153.60	153.40	109.80	69.00	40.00	24.00	21.10	73.96
<b>T media</b>	10.46	11.22	13.29	15.04	18.24	21.90	25.11	26.03	23.19	18.79	14.98	11.49	10.46	17.48
<b>P24 media</b>	24.50	34.77	24.06	16.91	21.95	5.94	18.93	18.53	52.37	58.65	122.15	34.09	61.00	36.07
<b>R</b>	179.62	269.95	175.89	116.23	157.99	33.16	132.79	129.49	432.99	493.14	1137.62	263.83	179.62	293.56
<b>Cb</b>	3.05	3.30	4.12	3.48	3.79	1.13	2.29	2.85	11.82	7.40	4.93	3.40	3.05	4.30
<b>Cb'</b>	3.05	3.30	4.12	4.96	6.97	10.30	14.50	15.99	11.82	7.40	4.93	3.40	3.05	7.56
<b>Cs</b>	0.03	0.03	0.08	0.14	0.18	0.91	0.63	0.56	0.07	0.05	0.02	0.04	0.03	0.23

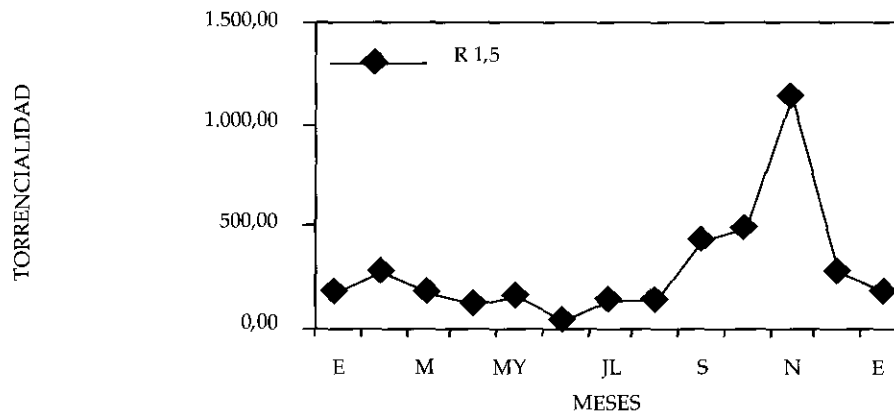


Gráfico 5. Torrencialidad. Observatorio Gandia Roiç de Corella.



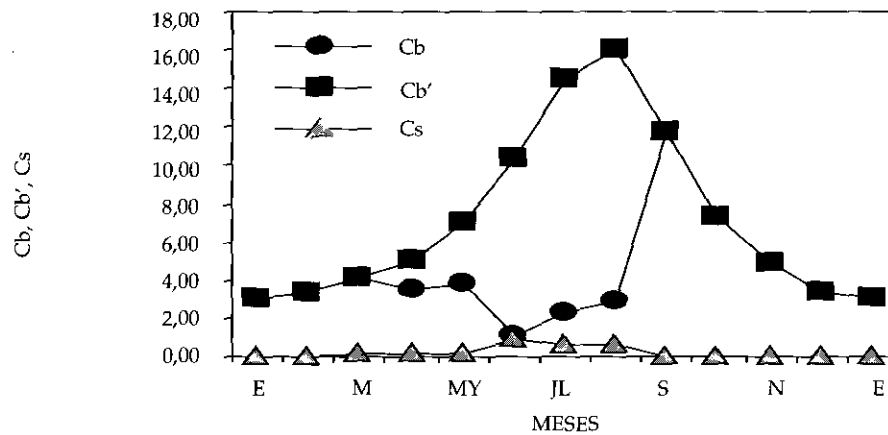


Gráfico 6. Índices de degradación biológica y salinización. Observatorio Gandía Roiç de Corella.

Tabla 7. Datos de torrencialidad e índices de degradación biológica y salinización. Observatorio: Puçol.

	E	F	M	A	MY	J	Jl	Ag	S	O	N	D	E	Media Anual
P	33.86	31.02	35.40	44.09	38.14	23.08	11.08	18.52	52.12	74.35	60.92	42.77	33.86	38.78
ETP	17.60	19.30	30.80	52.60	78.80	116.20	148.50	144.90	97.50	63.50	38.50	23.70	17.60	69.33
tm	8.72	9.28	10.77	14.18	16.91	21.23	24.35	25.08	21.34	17.32	14.00	10.62	8.72	16.15
P 24 media	16.92	17.28	18.00	19.65	17.58	15.22	9.14	11.14	32.36	37.17	28.38	17.29	16.92	20.01
R	101.00	103.60	108.82	120.94	105.77	88.86	47.61	60.75	219.05	257.94	187.47	103.68	101.00	125.46
Cb	2.53	2.69	3.15	3.79	2.93	1.91	1.00	1.85	5.19	6.33	4.44	3.10	2.53	3.24
Cb'	2.53	2.69	3.15	4.53	6.06	9.59	13.38	14.45	9.71	6.33	4.44	3.10	2.53	6.66
Cs	0.05	0.06	0.09	0.12	0.21	0.50	1.34	0.78	0.19	0.09	0.06	0.06	0.05	0.30

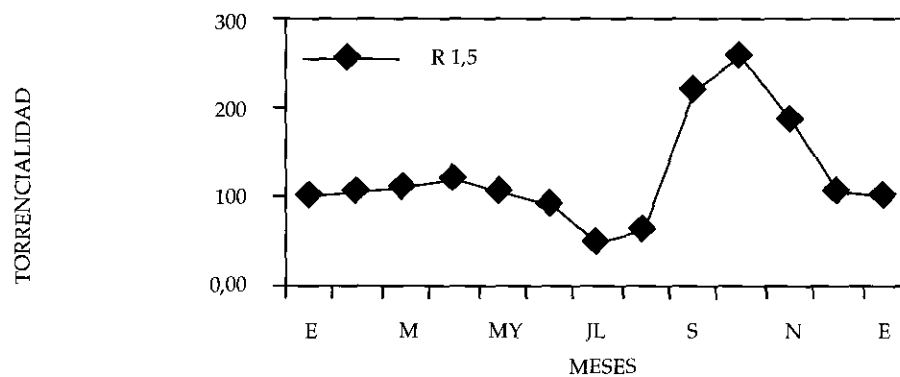


Gráfico 7. Torrencialidad. Observatorio Puçol.

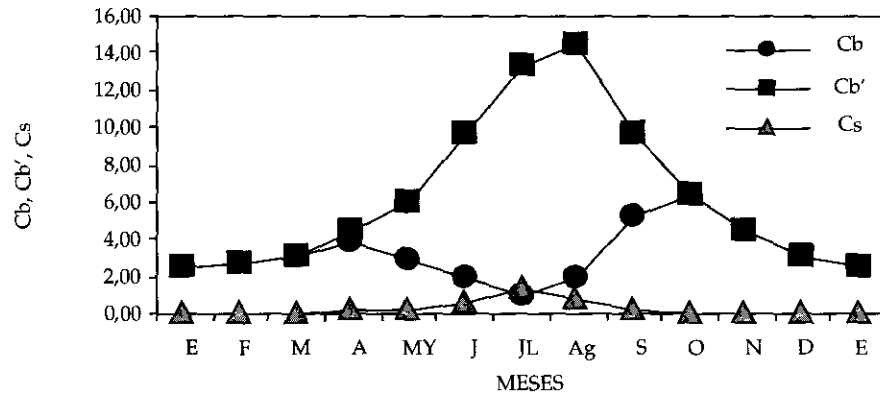


Gráfico 8. Índices de degradación biológica y salinización. Observatorio Puçol.

Tabla 8. Datos de torrencialidad e índices de degradación biológica y salinización. Observatorio: Sagunto.

	E	F	M	A	MY	J	JL	Ag	S	O	N	D	E	Media
<b>P</b>	42.45	34.29	24.65	42.64	33.57	24.93	7.50	31.50	54.77	72.98	73.23	44.63	42.45	40.59
<b>ETP</b>	21.70	18.40	39.20	51.30	64.50	109.90	141.30	121.10	104.00	67.30	37.40	24.60	21.70	66.73
<b>T media</b>	9.52	8.65	12.10	13.64	14.68	20.34	23.53	22.39	22.03	17.68	13.44	10.53	9.52	15.71
<b>P 24 media</b>	16.82	20.16	15.08	20.75	15.89	15.96	6.75	19.01	33.92	35.29	33.45	14.71	16.82	20.65
<b>R</b>	100.25	124.73	87.87	129.11	93.59	94.15	32.62	116.18	231.59	242.68	227.79	85.26	100.25	130.49
<b>Cb</b>	2.76	2.51	2.28	3.55	2.49	1.98	0.65	2.82	5.50	6.57	4.18	3.07	2.76	3.20
<b>Cb'</b>	2.76	2.51	3.63	4.27	4.78	8.73	12.26	10.85	10.44	6.57	4.18	3.07	2.76	6.17
<b>Cs</b>	0.05	0.05	0.16	0.12	0.19	0.44	1.88	0.38	0.19	0.09	0.05	0.06	0.05	0.31

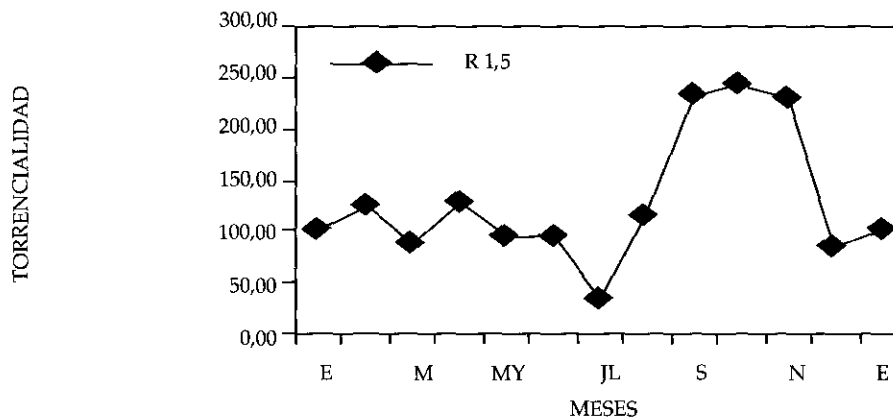


Gráfico 9. Torrencialidad. Observatorio Sagunto.

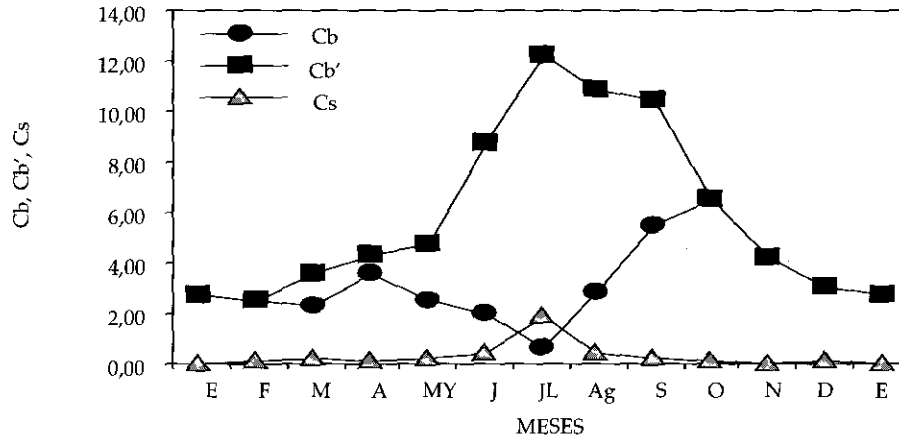


Gráfico 10. Índices de degradación biológica y salinización. Observatorio Sagunto.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ANDREU, V., BORDÁS, V. y RUBIO, J.L., (1993): Zonation of biological degradation and salinization climatic indices in a mediterranean coastal environment Valencia (Spain). *Ann. Geophysical*. EGS-Springer-Verlag.
- AUERNHEIMER, C. y otros, (1990): El Parque Natural de la Albufera. *Apéndice a la Guía de la naturaleza de la Comunidad Valenciana*. Tomo III. Levante, El Mercantil Valenciano.
- BATLLE, J. (1997): A holistic approach to salt affected Lagoon ecosystems: Development and ecology. *International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems*, pp. 41-52. ed. J. BATLLE. ISBN 84-605-6642-0
- BORDÁS, V. (1988): Mecanismos indicadores de la desertificación en la provincia de Valencia: criterios generales. *Comunicación. Congreso Europeo de Ordenación del Territorio*. Valencia.
- BORDÁS, V. (1990): *Aproximación metodológica para el estudio y valoración de los factores y mecanismos indicadores de la Desertificación. Aplicación y cartografía a tres zonas piloto de la provincia de Valencia*. Facultad de Farmacia. Tesis Doctoral. Serv. de Public. Univ. de Valencia. 402 pp.
- BORDÁS, V. y SÁNCHEZ, J. (1988): Metodología y valores estimados para definir el riesgo de degradación química de los suelos en la provincia de Valencia. *Anales de Edaf. y Agrobiol.* T.LVII n° 5-6, 801-809
- BORDÁS, V., BATLLE, J. y FELIPE, C. (1997): Risk degradation assessment of border areas of two salt affected Lagoons under semiarid climate in S.E SPAIN. *International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems*, 235-341 pp. ed. J. BATLLE. ISBN 84-605-6642-0
- BORDÁS, V., PONS, V. y SÁNCHEZ, J. (1988): Valores estimativos de la torrencialidad obtenidos por comparación de distintos métodos de valoración aplicados a la provincia de Valencia. *Anales de Edaf. y Agrobiol.* T.XLVII n° 5-6, 789-799
- BOX, M. (1991): Humedales y áreas lacustres. *Atlas temático de la Comunidad Valenciana*. Tomo I. Levante. El Mercantil Valenciano.

- C.E.O.T.M.A. (1984): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Manual 3, C.E.O.T.M.A., Madrid.
- ELÍAS, F. y RUIZ, L. (1977): *Agroclimatología de España*. I.N.I.A. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- F.A.O., P.N.U.M.A., U.N.E.S.C.O. (1980): *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos*. F.A.O. Roma. 86 pp.
- ROSSELLÓ, V. M. (1976): Evolution recente de l'Albufera de Valencia et ses environs. *Mediterrané*, 4, 19-30
- SERRA, M. *et al.* (1984): Interrelaciones entre los principales parámetros limnológicos de la Albufera de Valencia. *Limnetica*, 1, 9-19
- SORIA, J. M.; MIRACLE, M.R. y VICENTE E. (1987): Aporte de nutrientes y eutrofización de la Albufera de Valencia. *Limnetica*, 3 (2), 227-242
- VICENTE, E. y MIRACLE, M. R. (1992): The coastal lagoon Albufera de Valencia: an ecosystem under stress. *Limnetica*, 8, 87-100
- WISCHMEIER, W.H. (1959): A rainfall erosion index for a iniversal soil loss equation. *Soil Sci. Am. Proc.* 23, 246-249