

Contribución al conocimiento de la biología y etología de la especie “*Apus apus*” (L. 1758)

José Domingo Rodríguez Teijeiro

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
FACULTAD DE BIOLOGIA
UNIVERSIDAD DE BARCELONA

"Contribución al conocimiento de la biología y etología de la especie
Apus apus (L. 1758)".

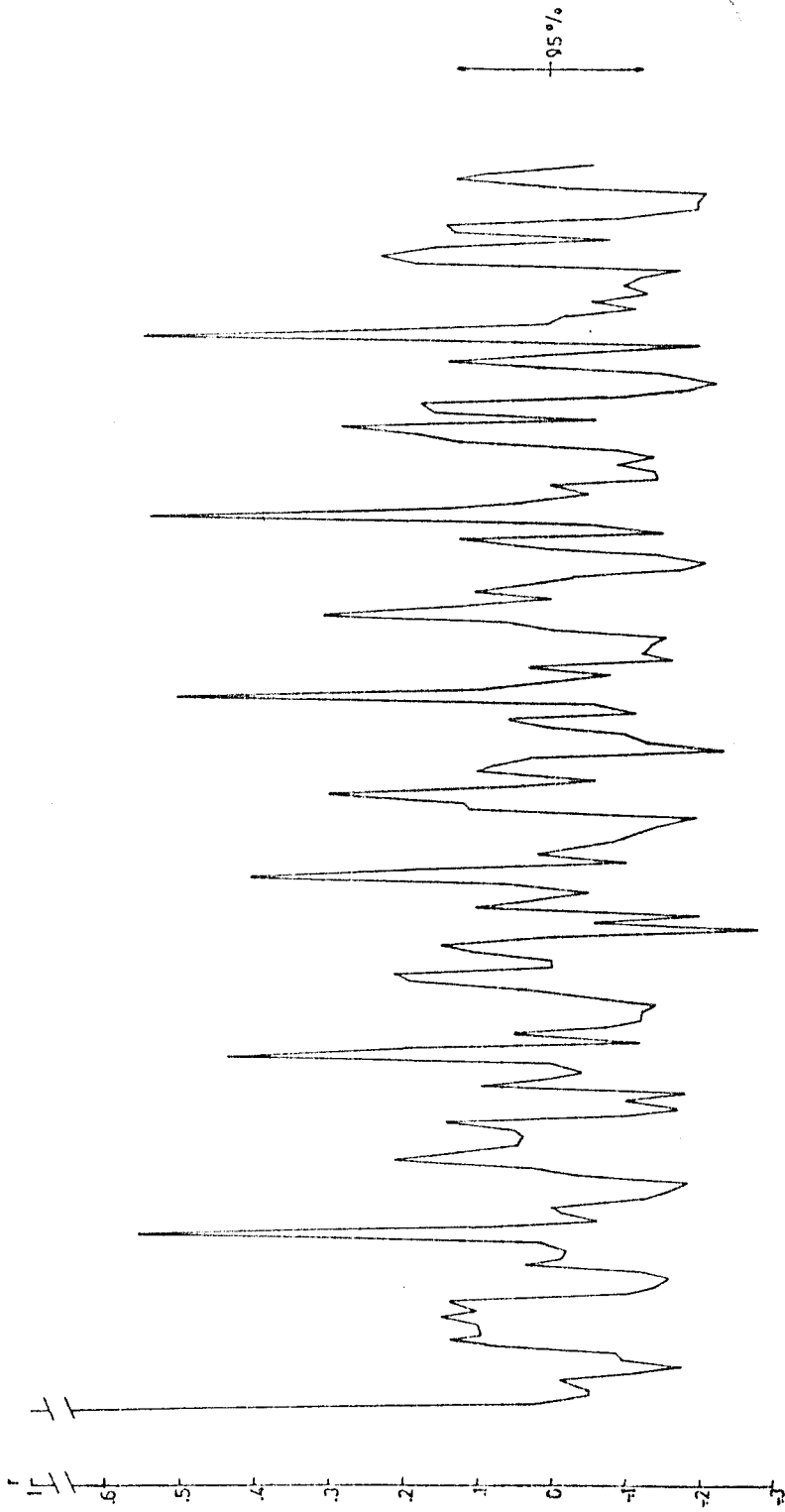


Memoria redactada para
optar al grado de Doc-
tor en Ciencias Bioló-
gicas presentada por -
el Licenciado José-Do-
mingo Rodríguez Teije-
ro.

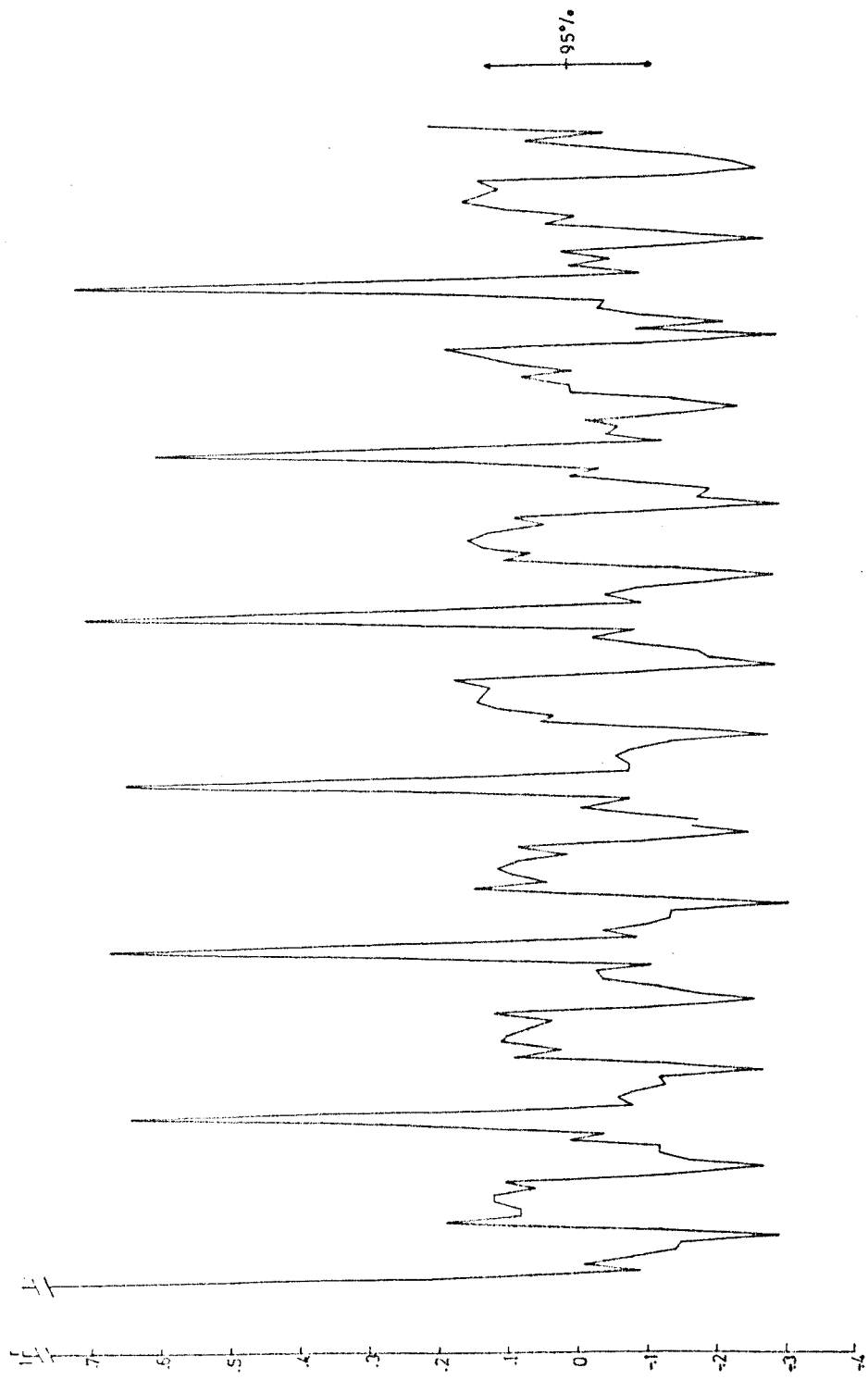
VºBº del Director de la Memoria
Jacinto Nadal Puigdefàbregas, -
Catedrático de Zoología (Verte-
brados) de la Facultad de Biolo-
gía de la Universidad de Barce-
lona.

Barcelona, a ____ de _____ de _____

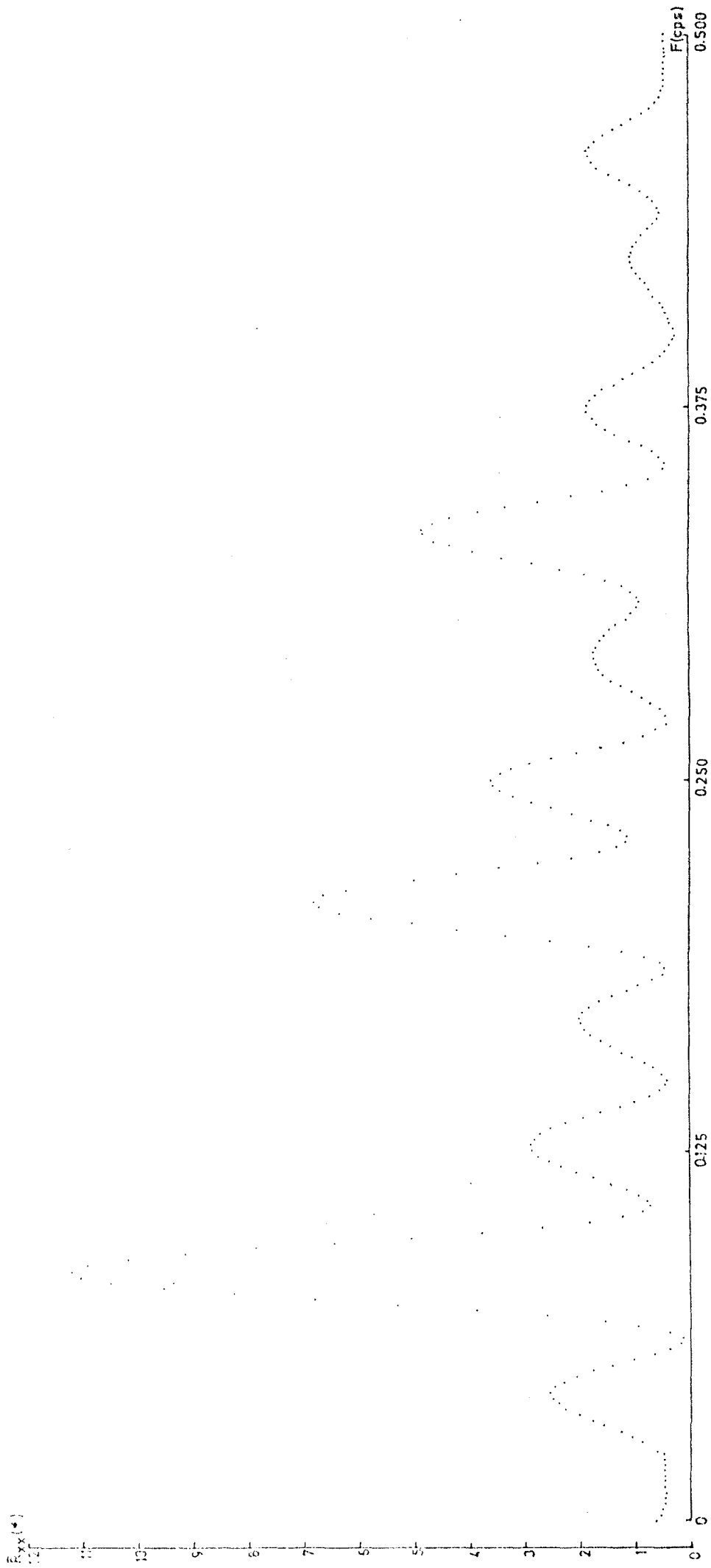
Gráfica 4.5.7.1. Histogramas diarios de la actividad tomada como la suma del número de salidas (NS) y el número de entradas (NE) para la pareja de la caja nº 4 de 1975. En abcisas se señalan las horas. Los datos del 9 al 18VII se utilizan en el estudio de las ritmicidades. Los histogramas representan todos los días del período III.



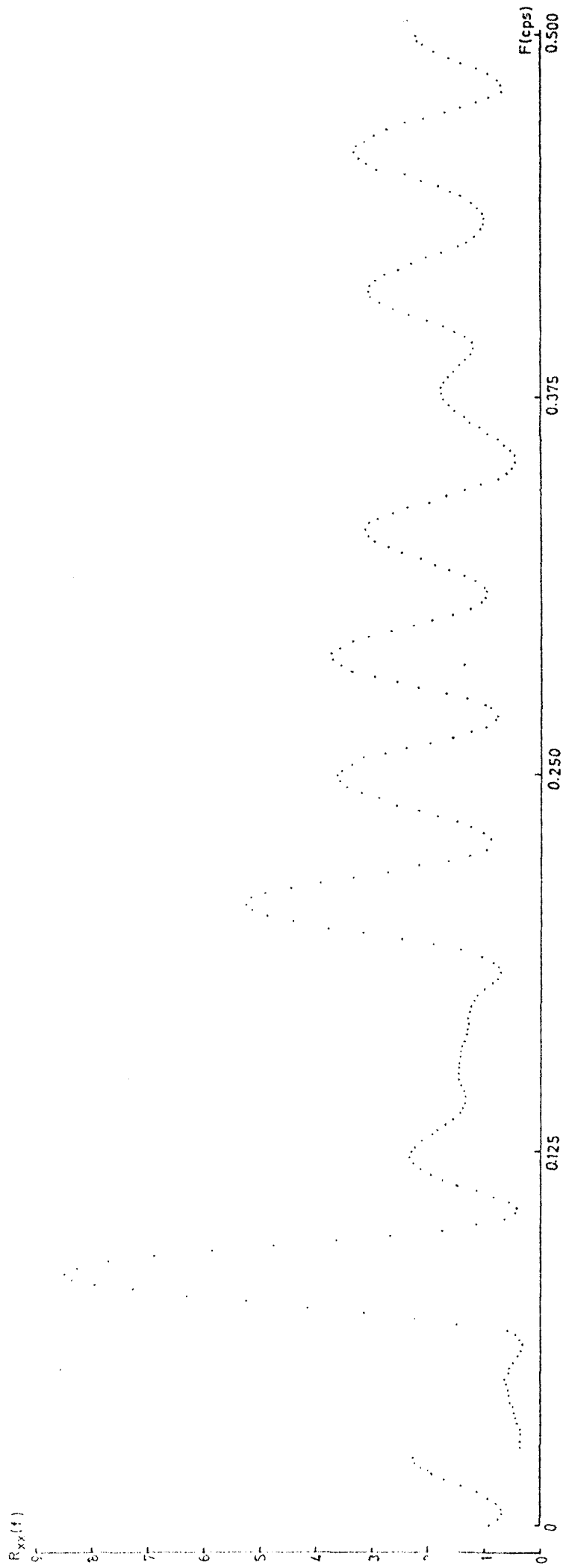
gráfica 4.5.7.3. Correlograma de los 10 primeros días del subperíodo 3º para la pareja de la caja nº 4 de 1975. MAXM = 168.



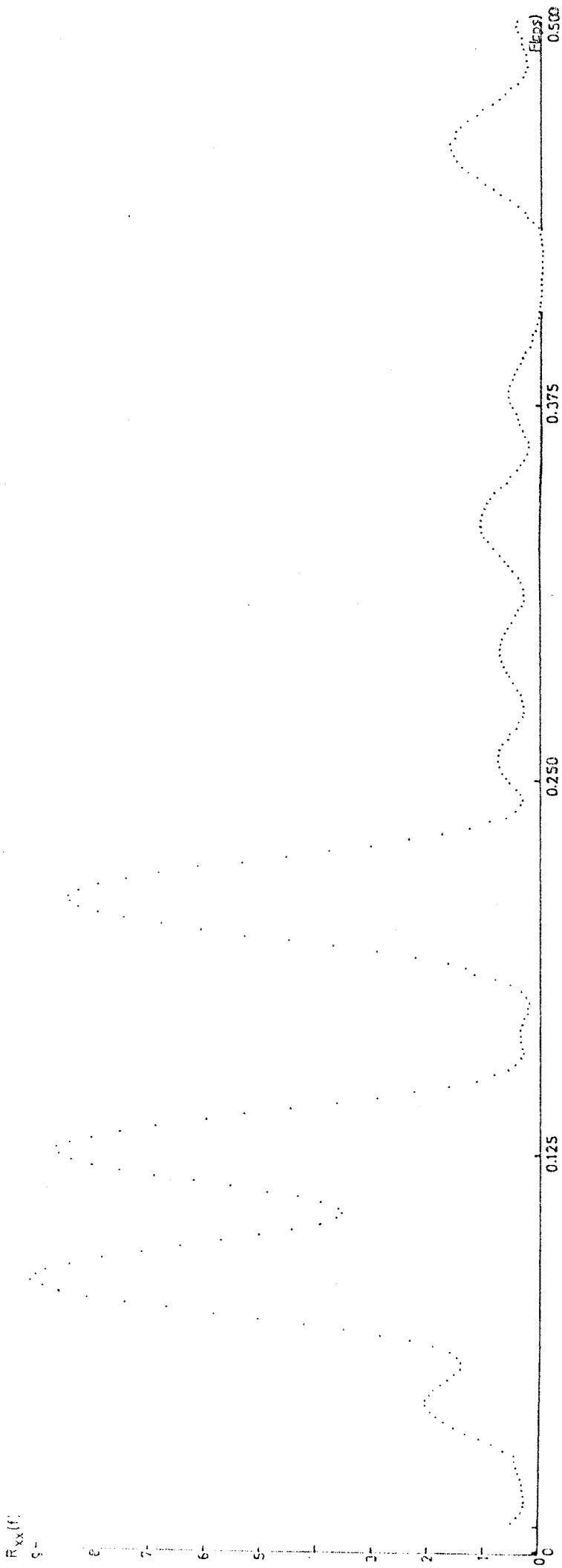
Gráfica 4.5.7.2. Correlograma de la suma de los 10 primeros días del subperíodo 3º de los años 1976, 1977 y 1978 para la pareja de la caja nº 3. MAXM = 168.



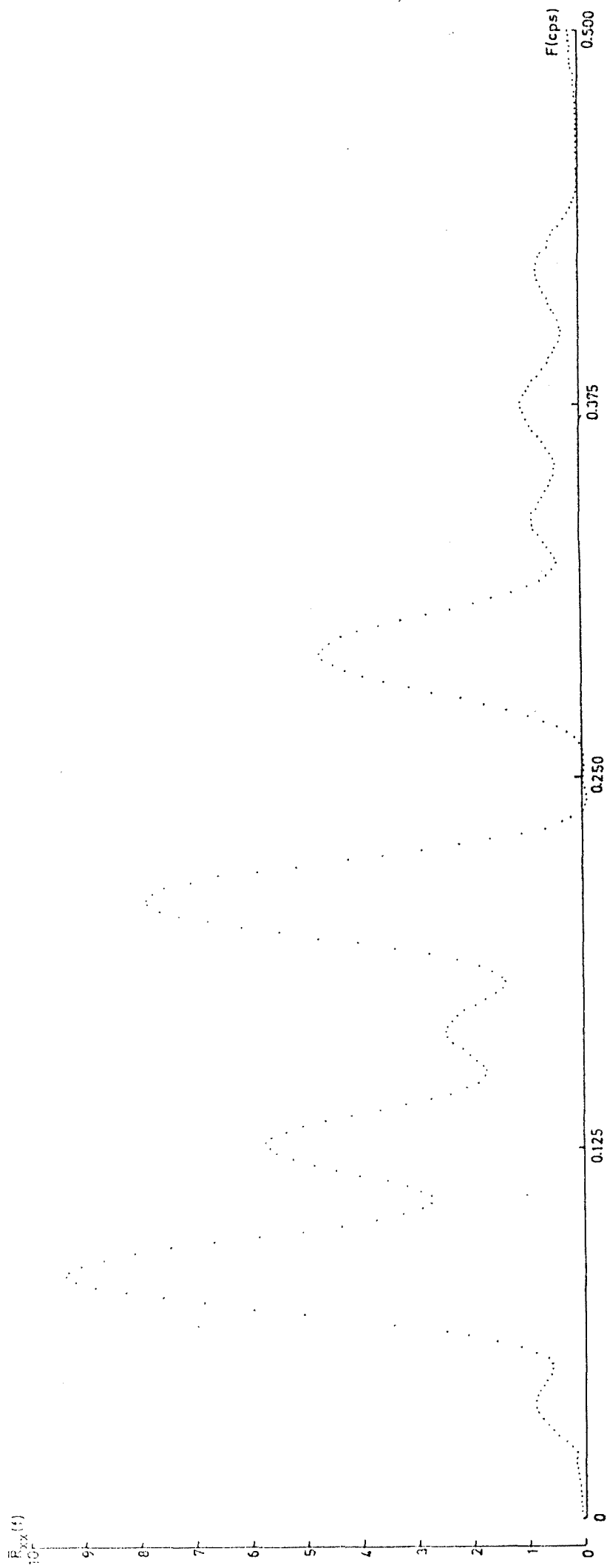
Gráfica 4.5.7.4. Espectrograma de la serie de datos de la pareja de la caja nº 3 (datos obtenidos de la suma de los 10 primeros días del subperíodo 3º de 1976, 1977 y 1978). Las características del espectro son: $M=50$, $FN=268$ y $N=240$.



Gráfica 4.5.7.5. Espectrograma de la serie de datos (10 primeros días del subperíodo 3º) de la pareja de la caja nº 4 del año 1975. Las características del espectro son: $M=50$, $FN=268$ y $N=240$.



Gráfica 4.5.7.7. Espectrograma de una serie formada por 10 subseries como la siguiente 0 0 0 20 25 0 0 0 5 0 0 0 0 20
 25 30 0 0 0. Las características del espectro son: M=34, NF=268, MAXM=168 y N=240.



Gráfica 4.5.7.6. Espectrograma de una serie formada por 10 subseries como la siguiente 0 0 0 20 25 0 0 0 0 0 0 0 0 0 20 25 0 0 0 0 0. Las características del espectro son: $M=34$, $NF=268$, $MAXM=168$ y $N=240$.



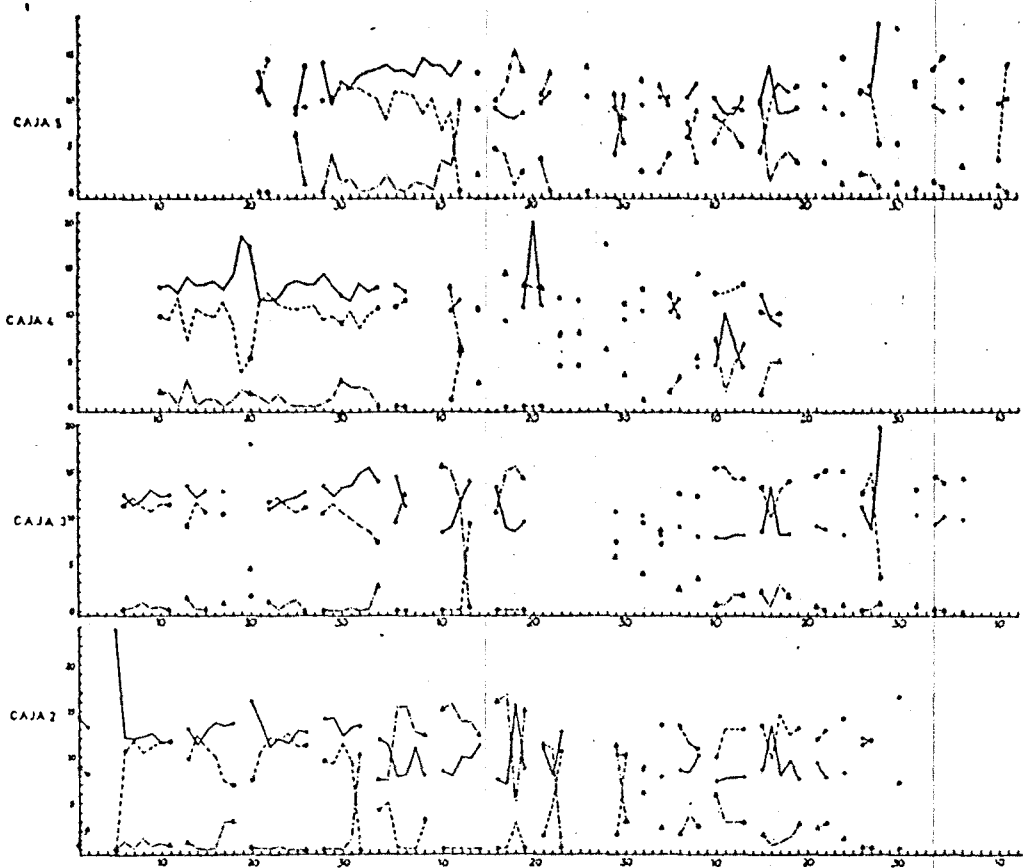
4.6.- Relación de las variables de actividad con las variables atmosféricas.

En la gráfica 4.6.1 se muestran detallados los acontecimientos - meteorológicos ocurridos durante la estancia de los vencejos en nuestras latitudes, así como, los valores de las distintas variables de actividad para todas las cajas controladas y para todos los años.

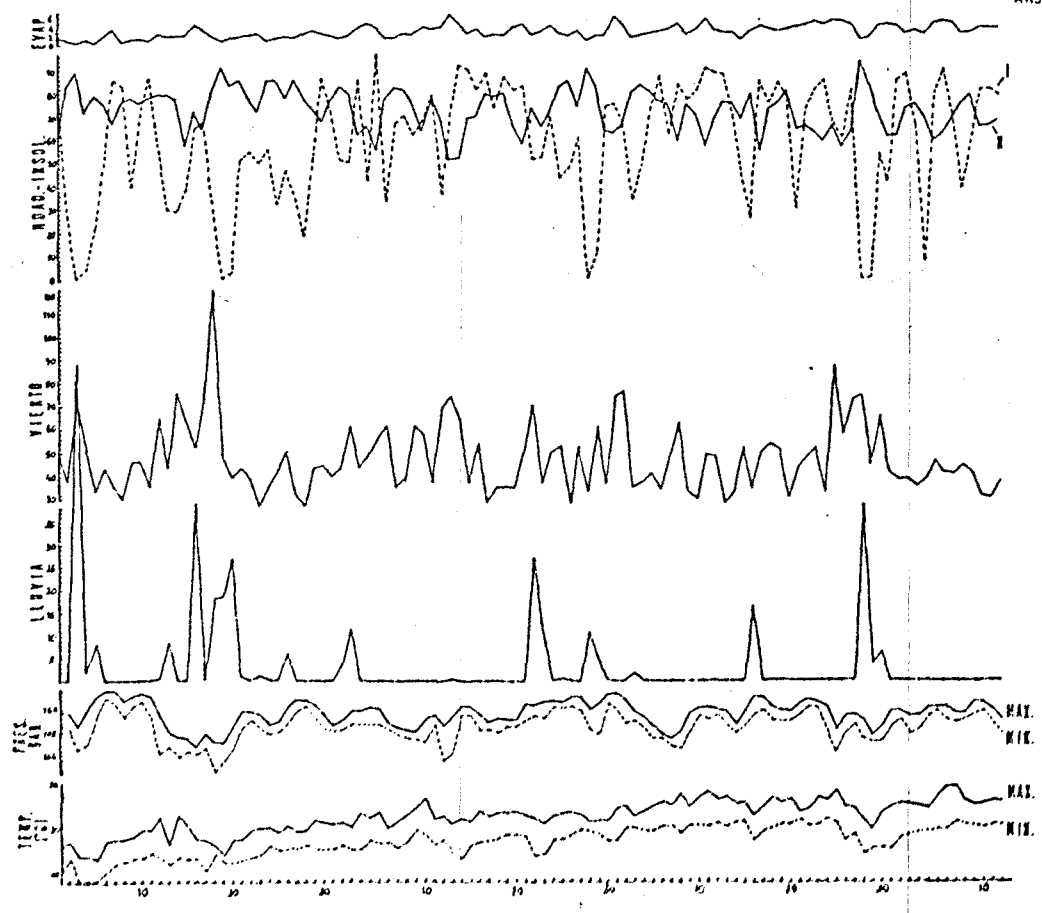
Hemos tomado para iniciar el estudio de las relaciones de las variables de actividad con el tiempo atmosférico, la variable lluvia. Nuestra decisión se sustenta en que el estudio previo realizado para los datos del año 1975 (Rodríguez 1975) dió que la lluvia era la variable - que más influye en la actividad de estas aves. Koskimies (1950) encuentra que los días lluviosos provocan un cambio en el ritmo de caza de los vencejos y dice que las lluvias y las bajas temperaturas forman la combinación de tiempo más fatal para estos animales. Si estas condiciones duran varios días se producen grandes catástrofes (Koskimies 1950, 1961, Kuhk 1948). En nuestra ciudad, es fácil observar gran número de pollos - muertos en las calles después de tres o cuatro días de lluvias. Koskimies (1951) afirma, que después de un verano frío y lluvioso, la población de vencejos al verano siguiente es anormalmente baja. Esto último es más visible si el tiempo ha llegado a afectar a los animales adultos. En relación con la lluvia, Lack (1973) y Weitnauer (1947) han observado que los vencejos permanecen más tiempo dentro del nido. Koskimies con los datos dados por Weitnauer sobre la primera salida y última entrada de los vencejos encuentra que la primera está relacionada inversamente con la temperatura a las 6 de la mañana, mientras que la UE no presenta relación con la temperatura a las 18 h. También encuentra que la frecuencia de alimentación a los pollos es altamente dependiente de la temperatura en un sentido inverso. Estudios sobre otras aves han evidenciado una relación con la lluvia parecida a la observada con los vencejos (Finlay 1976, Kluijver 1950).

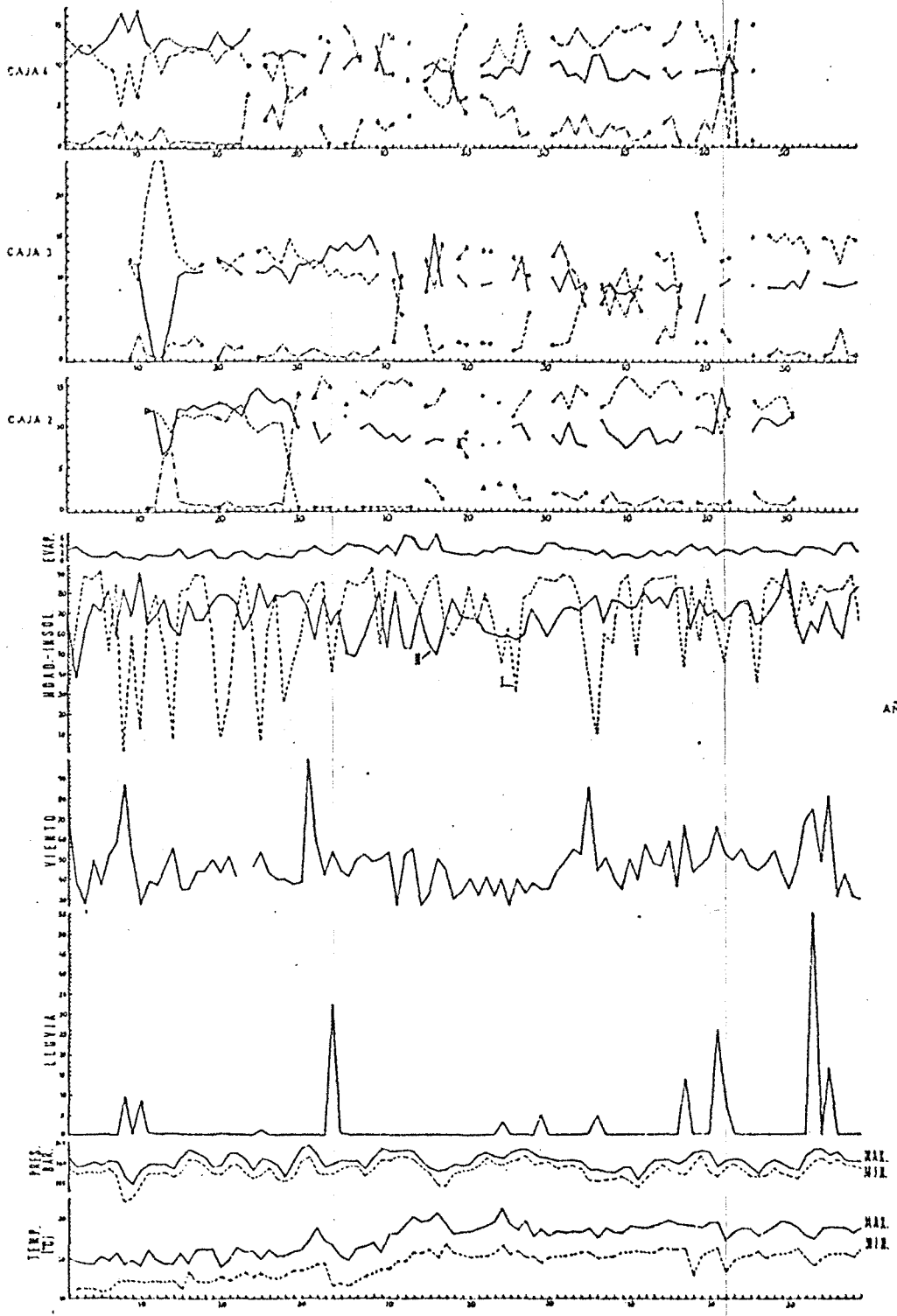
El tiempo lluvioso generalmente va asociado a zonas de baja presión, que presentan también abundante nubosidad, descenso de temperatu-

Tabla 4.6.1. Representación de las variables meteorológicas y de la actividad para todas las cajas controladas y para todos los años.

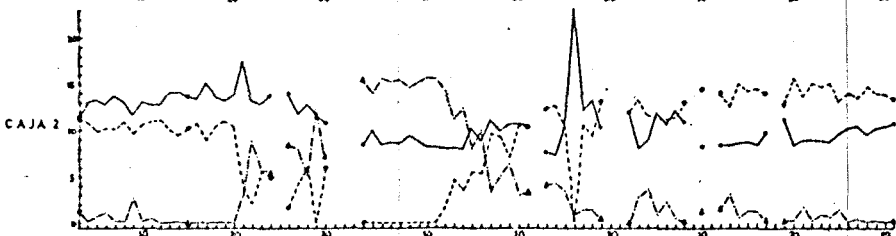
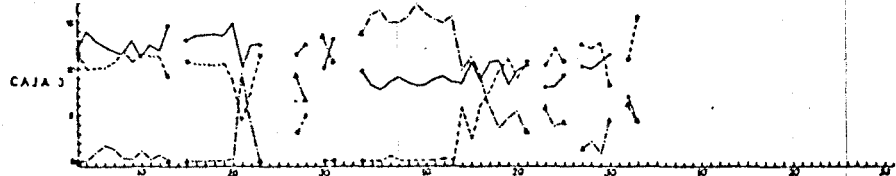
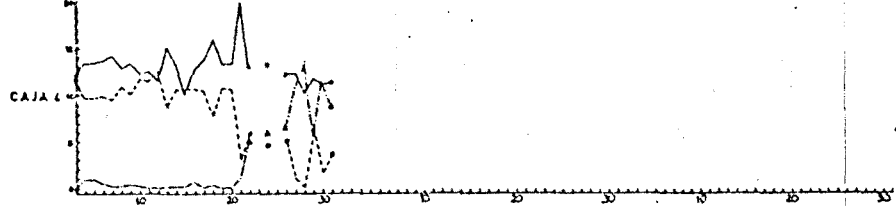
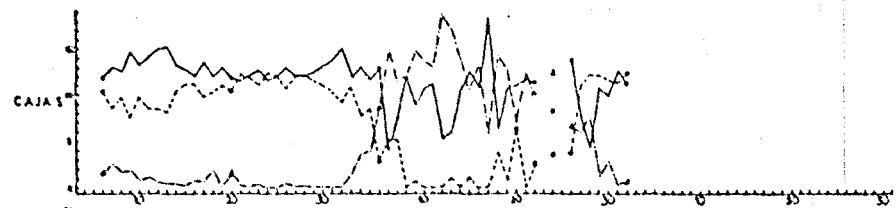


AÑO 1977

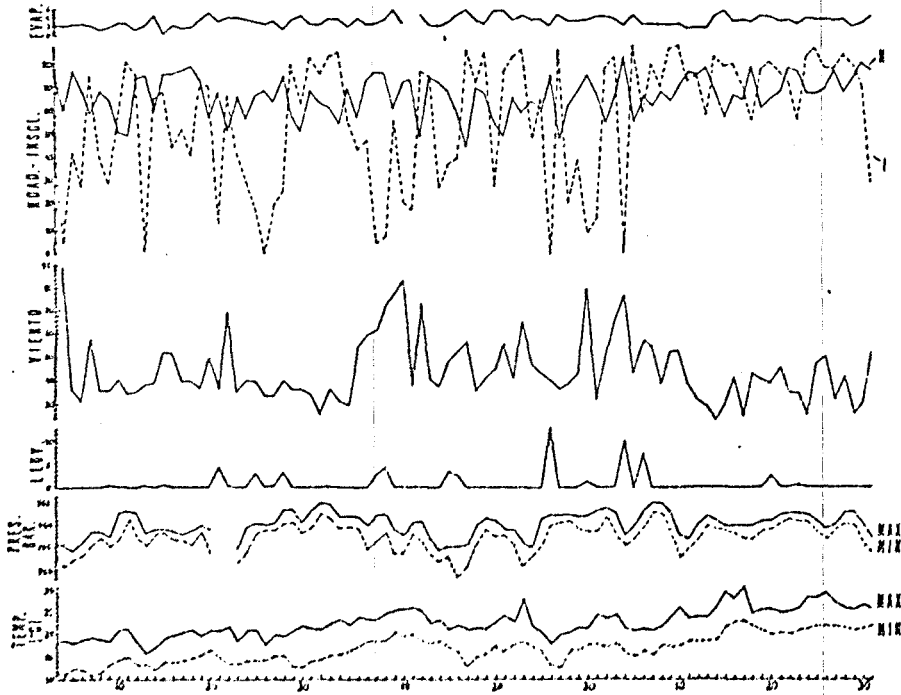




AÑO 1976



AÑO 1978



ra, etc. (Strahler 1975), o sea, que todas éstas características tienden a ocurrir juntas (las variables atmosféricas están fuertemente intercorrelacionadas). Las técnicas estadísticas, multivariantes o de otra forma, no pueden distinguir exactamente las relaciones causales de las falsas. Sin embargo, la existencia de intercorrelaciones entre las predictoras no dificultan la utilidad de estas técnicas, particularmente para el pronóstico, teniéndose en cuenta que los modelos describen relaciones más bien que causalidades (Able 1973 de Richardson 1974).

En la elección de los días lluviosos para el estudio, hemos tenido en cuenta 3 hechos:

1º) Cantidad de precipitación.

2º) Tiempo que dura ésta (como nos hemos guiado de los datos suministrados por el servicio meteorológico, el día está dividido en 4 partes (0 - 7h., 7 - 13h., 13 - 18h. y 18 - 24h.) y no tenemos datos con mayor precisión).

3º) Si hay varios días de lluvia seguidos, los hemos tomado todos, aunque los dos apartados anteriores no se cumplieran.

4.6.1.- Relación con las variables del período I o de prepuesta.

Los días de lluvia, así como su distribución dentro del día para el período I se muestran en la tabla 4.6.1.1.

Como ya hemos comentado en el apartado 4.3. las actividades de los vencejos durante este período son las de defensa de los nidos, durante las primeras horas de la mañana, contra individuos que buscan lugares de nidificación y las de alimentación durante el resto del día. Esta última actividad tiene una mayor importancia en la hembra, pues debe formar los huevos.

Si tenemos en cuenta que los jóvenes de un año e individuos no apareados toman parte en la fugas ciclónicas (introducción), desapareciendo de los lugares de cría cuando las condiciones atmosféricas son adversas para la alimentación, desaparece también la actividad de búsqueda de lugares de nidificación y por lo tanto no tiene sentido la defensa del nido por parte de los adultos, quedando éstos totalmente libres de esta

Año	Día	0-7h.	7-13h.	13-18h.	18-24h.	0-24h.
1975	10V	-	-	1,9	5,4	7,3
	11V	2,2	-	4,3	-	6,5
	27V	6,3	11,4	0,5	1,7	19,9
	28V	0,3	-	0,1	1,7	2,1
1976	8V	-	2	7,8	-	9,8
	10V	-	-	2,3	6,5	8,8
	3V	Ip	7,9	24	37,8	69,7
	4V	-	0,4	1,6	-	2
1977	5V	0,6	7,8	Ip	-	8,4
	16V	-	-	-	39	39
	17V	0,1	-	-	-	0,1
	18V	2,3	15,9	-	-	18,2
	19V	1,1	11,8	5,6	-	18,5
	20V	3	-	17	7	27
	21V	0,1	-	-	0,9	1
	26V	-	-	5	1	6
1978	21V	Ip	4,1	0,3	-	4,4
	22V	-	-	Ip	0,5	0,5
	27V	-	Ip	0,2	-	0,2
	28V	Ip	-	3,1	-	3,1

Tabla 4.6.1.1. Días de lluvia, su distribución durante el día y la cantidad caída en el período I o de prepuerta. (Datos tomados del servicio meteorológico, La lluvia - está dada en mm.).

tarea y teóricamente podrían tomar también parte en las fugas ciclónicas, que les permitirían estar mejor alimentados (Koskimies 1950). Sin embargo, todos los registros de días de lluvia permiten comprobar que las aves han pernoctado en las cajas-nido y que el patrón seguido ha sido la reducción de la actividad, hecho que se opone a la opinión de que los adultos apareados tomen parte en las fugas ciclónicas; Puesto que hemos observado la desaparición de los vencejos en el cielo de la ciudad, signo que predice la formación de fugas ciclónicas, podemos afirmar que los adultos no tomaron parte en las fugas ciclónicas que sucedieron en todo el período estudiado.

En la tabla 4.6.1.2 se dan los valores de las variables de actividad para los días lluviosos y en la tabla 4.6.1.3 se encuentran los valores medios para cada año señalados para este período en el apartado de resultados. Se puede deducir de la comparación de las dos tablas anteriores que el valor de la 1ªS se retrasa y el de la UE se adelanta en los días lluviosos. La forma de utilizar el tiempo entre aquéllas dos sufre las siguientes modificaciones: T_{2F} disminuye, T_{2D} aumenta y también parece existir una tendencia al aumento de T_{F-D} , lo que nos indica que durante los días lluviosos hay una mayor diferenciación en la actividad de los componentes de la pareja, en particular, hay un individuo (no sabemos si todos los días es el mismo) que entra más tarde en los días lluviosos y sale más pronto (valores señalados entre paréntesis en la tabla 4.6.1.2). Esta última observación nos permite postular que el individuo que alarga más el período de alimentación (mayor T_{2F}) es la hembra que, como hemos dicho, tiene que formar los huevos y demuestra evidentes dificultades en recoger el alimento necesario para ello (O'Connor 1979).

Los valores para el año 1978 en la tabla 4.6.1.2 se dan en el intervalo en que la hembra está poniendo los huevos y no son comparables con los demás porque no presentan el mismo patrón de actividad. Los valores obtenidos para la pareja de la caja nº 5 no presentan las desviaciones observadas en los demás años, quizás debido a la poca importancia en cuanto a cantidad y momento en que se da la lluvia; lo mismo sucede el 10V de 1976 y los días 17, 21 y 26V de 1977.

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^{as} S	UE
1975	2	10V	No estaba ocupada						
	2	11V	No estaba ocupada						
	2	27V	Perfodo I	5,13	18,58	0,28	2	10,08	15,50(15,28)
	2	28V	Perfodo I	7,48	16,48	0,03	2	10,66	18,18
	4	10V	Perfodo I	8,11	14,10	1,20	4	8,03	19,93(16,75)
	4	11V	Perfodo I	9,53	14,30	0,16	2	7,13	16,83
	4	27V	Perfodo I	6,13	15,08	2,78	3	9,08	18,00(15,78)
	4	28V	Perfodo I	8,08	15,08	0,83	2	9,00	17,81(17,08)
	5	10V	Un vencejo sólo	11,08	12,91	0,00	1	5,76	16,85
	5	11V	Un vencejo sólo	10,15	13,85	0,00	1	6,10	16,25
1976	5	27V	No estaba ocupada						
	5	28V	No estaba ocupada						
	2	8V	Sólo entra un vencejo por la noche					5,76	17,50
	2	10V	Primer día en que dos vencejos entran por la noche					5,26	17,25
	3	8V	Primer día en que dos vencejos entran por la noche					6,03	18,35
	3	10V	Perfodo I	9,50	11,61	2,88	4	4,95	17,33(16,25)
	4	8V	Perfodo I	4,78	16,41	2,80	4	7,18	15,61(13,21)
4	10V	Perfodo I	6,05	16,58	1,36	4	7,41	15,25(13,88)	

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^{as} S	UE
	2	3V	No hay registro						
	2	4V	No hay registro						
	2	5V	Período I	0,13	23,68	0,18	2	9,86	10,18
	2	16V	Período I	10,06	13,78	0,15	2	8,50	18,71
	2	17V	Período I	7,55	13,43	3,01	2	8,96	19,53(16,51)
	2	18V	Período I	7,05	13,75	3,20	2	8,83(10,03)	19,08(17,08)
	2	19V	Registro incompleto. Hay entradas de los dos vencijos a						19,20
	2	20V	la mitad de la mañana. Período I	7,51	16,18	0,30	2	10,96	18,78
1977	2	21V	Período I	10,53	13,38	0,08	2	8,30	18,91
	2	26V	Período I	11,31	12,68	0,00	2	8,10	19,41
	3	3V	No hay registro						
	3	4V	No hay registro						
	3	5V	Registro incompleto. A las 12,75 los 2 vencijos están					7,13	17,48(16,63)
	3	16V	dentro. Registro incompleto					6,56	
	3	17V	Período I	10,40	12,71	0,88	2	6,95	18,23(17,35)
	3	18V	Registro incompleto				2	7,68	
	3	19V	Registro incompleto						18,75(17,66)
	3	20V	Período I	1,56	17,90	4,53	5	5,88	15,96(12,15)
	3	21V	Registro incompleto						18,73

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^a S	UE
	3	26V	Periodo I	11,06	12,93	0,00	2	7,43	18,50
	4	3V	Un vencejo sólo	4,35	19,65	0,00	1	6,15	10,50
	4	4V	No hay registro						
	4	5V	Un vencejo sólo	6,88	17,11	0,00	3	7,11	17,58
	4	16V	Periodo I	9,65	13,61	0,73	2	7,61	18,00(17,26)
	4	17V	Periodo I	11,30	12,61	0,08	2	7,20	18,58
	4	18V	Periodo I	9,20	14,13	0,66	2	8,63	18,50(17,83)
	4	19V	Periodo I	3,75	18,53	1,71	6	11,91	17,81(16,75)
	4	20V	Periodo I	5,20	17,41	1,38	9	6,36(8,48)	15,41
1977	4	21V	Periodo I	11,31	11,56	1,11	2	6,00	18,43
	4	26V	Periodo I	10,75	13,25	0,00	2	7,78	18,53
	5	3V	No estaba ocupada						
	5	4V	No estaba ocupada						
	5	5V	No estaba ocupada						
	5	16V	Un vencejo sólo	10,66	13,33	0,00	4	6,61	18,35
	5	17V	Registro incompleto						
	5	18V	Un vencejo sólo	11,00	13,00	0,00	1	7,75	18,75
	5	19V	Primer día en que dos vencejos entran por la noche					2,70	

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1aS	UE
1977	5	20V	Registro incompleto					2,83	13,05
	5	21V	Período I	10,96	13,03	0,00	2	8,08	19,05
	5	26V	Período I	9,33	13,66	1,00	2	8,38	18,71(17,71)
	2	21V	Período entre puesta	3,80	17,36	2,83	4	10,00	19,30(16,53)
	2	22V	Período entre puesta	8,85	12,98	2,16	2	7,48	18,50(17,98)
	2	27V	Estudiado en la tabla 4.6.2.2.						
1978	2	28V	Estudiado en la tabla 4.6.2.2.						
	3	21V	Período entre puesta	4,40	10,08	9,51	4	5,18	19,10
	3	22V	Período entre puesta	7,36	12,36	4,26	3	7,28	18,91(17,27)
	3	27V	Estudiado en la tabla 4.6.2.2.						
	3	28V	Estudiado en la tabla 4.6.2.2.						
	4	21V	Período entre puesta	3,13	19,81	1,05	3	12,98	17,16
	4	22V	Período entre puesta	5,91	12,98	5,10	2	7,48	18,50
	4	27V	Estudiado en la tabla 4.6.2.2.						
	4	28V	Estudiado en la tabla 4.6.2.2.						
	5	21V	Período I	12,21	11,55	0,23	2	6,95	19,40
	5	22V	Período I	11,85	12,15	0,00	2	7,23	19,08
	5	27V	Período I	11,88	12,05	0,06	3	6,73	18,68

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^{as} S	UE
1978	5	28V	Perfodo I	11,90	12,03	0,06	2	6,23	18,20

Tabla 4.6.1.2. Valores de las distintas variables de actividad para todas las parejas en los días de lluvia señalados en la tabla 4.6.1.1. Los valores entre paréntesis se refieren a la segunda salida del día y a la penúltima entrada de la noche y se señalan sólo cuando hay una diferencia mayor de 30 min. Los días que se estudian en la tabla 4.6.2.2. pertenecen al Perfodo II o de incubación.

Año	Cajas	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^{as} S	UE
1975	2 - 4	10,41	12,87	0,69	2,60	7,41	18,67
1976	2-3-4	11,15	12,27	0,54	2,85	6,94	18,75
1977	2-3-4-5	10,62	12,58	0,76	2,61	7,38	18,85
1978	2-3-4-5	10,43	12,97	0,57	2,25	7,73	18,74

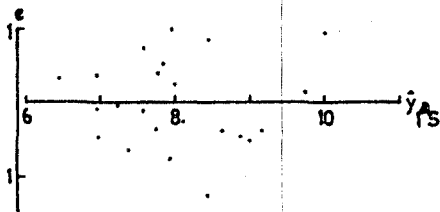
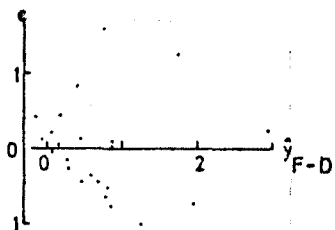
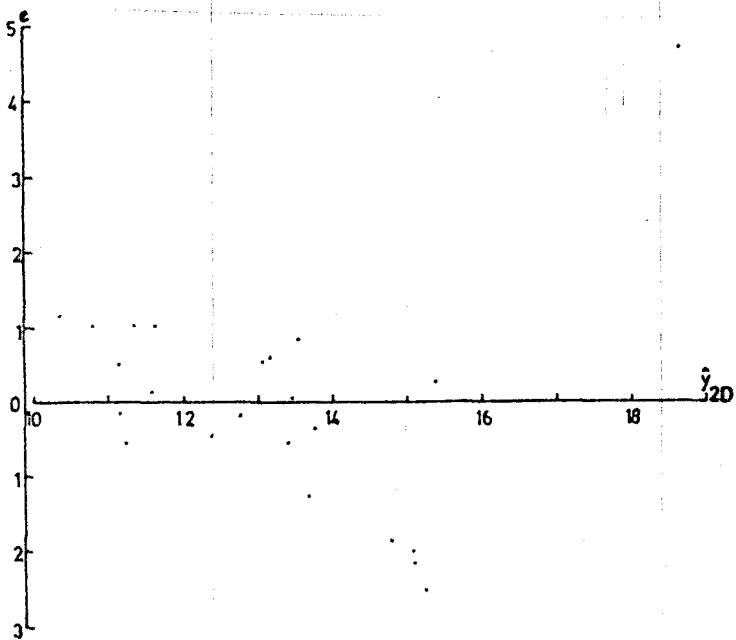
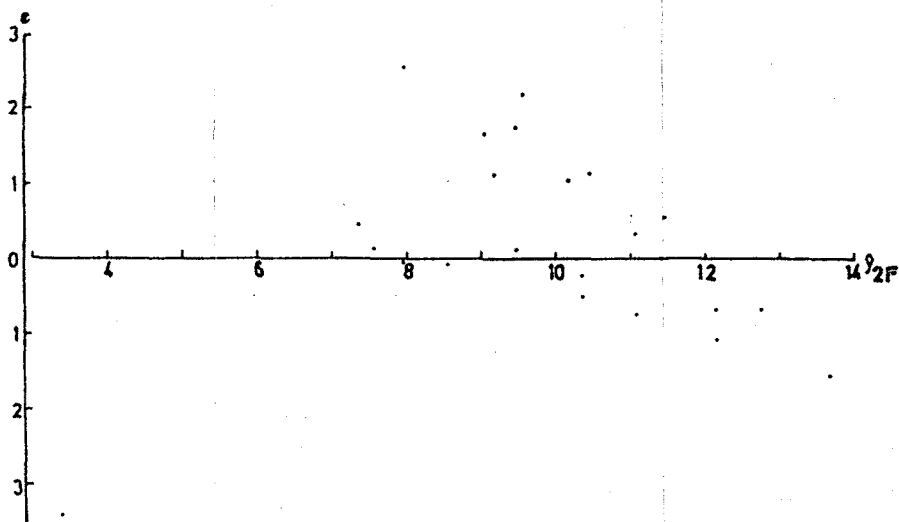
Tabla 4.6.1.3. Medias generales de los valores medios de las variables de actividad que se dan en los cuadros 3.1.1.1, 3.2.1.1, 3.3.1.1 y 3.4.1.1. para los años 1975, 1976, 1977 y 1978 respectivamente.

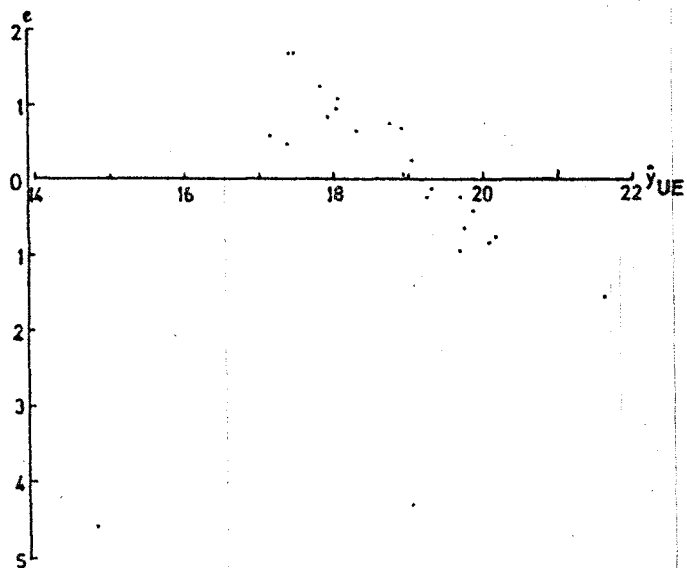
Los resultados de un análisis de regresión múltiple (COR) entre cada una de las variables de actividad y las variables del tiempo atmosférico, así como, el de regresión múltiple paso a paso (STPW) con $p < 0,05$ están dados en la tabla 4.6.1.4. Para la discusión nos basaremos, principalmente, en los resultados obtenidos por el método paso a paso (STPW), ya que, como se puede observar en la tabla 4.6.1.4, reduce mucho el número de variables independientes que entran en la regresión y poco la varianza explicada de la variable dependiente (Coef. de determinación).

En la discusión también hemos tenido en cuenta lo comentado por Alerstam 1978*, de que los análisis multivariantes no proporcionan más que una descripción estadística de los datos. Sin embargo, las estimaciones estadísticas de la importancia relativa de las diferentes variables del tiempo para la predicción de la actividad de las aves, puede dar, desde luego, valiosas indicaciones (pero no más que indicaciones) de cuales son las variables del tiempo a las que responden las aves.

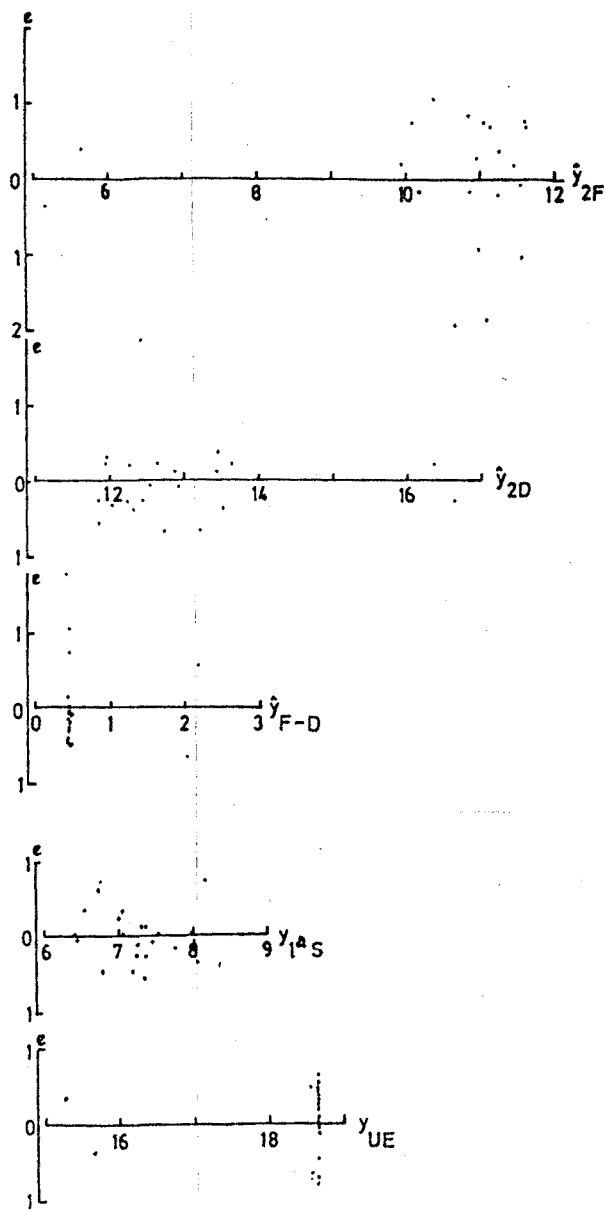
Todos los residuales de las ecuaciones ajustadas presentan las condiciones de normalidad y media cercana a cero (tabla 4.6.1.5) y su distribución con respecto a la variable dependiente calculada no muestra serias desviaciones de las suposiciones de homocedasticidad, linealidad y falta de tendencias (Draper y Smith 1966) (de todas formas desviaciones suaves de aquéllas suposiciones no falsean el modelo de ajuste, aunque si hacen inexactos los test de significación estadística asociados, Blokpoel y Richardson 1978) (gráficas 4.6.1.1 y 4.6.1.2). La ecuación ajustada a la variable UE de la pareja de la caja nº 2, presenta una desviación sistemática del tipo 2º dado en la metodología (gráfica 2.5.1.b). La ecuación ajustada a T_{F-D} de la misma pareja presenta las mayores desviaciones observándose cierta tendencia a la heterocedasticidad (gráfica 4.6.1.1). También es notable la forma que adquiere la distribución de los residuales para las variables T_{F-D} y UE de la pareja de la caja nº 4 (gráfica 4.6.1.2), debido a la uniformidad que presenta la variable lluvia (LL)

*Alerstam T. (1978). Analysis on a theory of visible bird migration.-





Gráfica 4.6.1.1. Gráficas de los residuales (e) en función de la variable dependiente calculada (\hat{y}). (Pareja de la caja nº 2 del año 1977 y para el Período I).



Gráfica 4.6.1.2. Gráficas de los residuales (e) en función de la variable dependiente calculada (\hat{y}). (Pareja de la caja nº 4 del año 1976 y para el Período I).

Tabla 4.6.1.4. Valores de los coeficientes de correlación total y de los análisis de regresión múltiple para todas las variables independientes y regresión múltiple paso a paso para los datos de las parejas de las cajas nº 2 y 4 de 1977 y 1976 respectivamente y en lo que se refiere al Período I o de prepuesta. -
* $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, **** $p < 0,005$ y ***** $p < 0,001$.

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2F}

Variables independientes	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T ^{max})	0,800 ^{***}	0,840	2,83 ^{***}	1,016
(T ^{min})	0,570 ^{***}	0,050	0,15	6,92 ^{*****}
(P ^{max})	0,018	-0,595	1,29	
(P ^{min})	0,139	0,475	1,21	
(%I)	0,391	0,027	0,84	0,037
(Ev)	0,179	0,255	0,43	
(%H)	-0,052	0,091	1,20	
(IL)	-0,315	-0,021	0,39	
(V)	-0,134	0,002	0,10	
(N7)	-0,367	-0,235	0,78	
(N18)	-0,006	-0,085	0,23	
(NT)	-0,315	0,013	0,05	
Ordenada en el origen (m)		79,487		-10,514
Coef. correlación múltiple (r)		0,912		0,867
Coef. de determinación (r ² x 100)		83,23%		75,16%
F del análisis de varianza para el r múltiple		4,137 ^{***}		30,150 ^{***}
Grados de libertad de F (n ₂)		10		20

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2D}

Análisis de la regresión múltiple

VARIABLES INDEPENDIENTES	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	-0,712***	-0,591	1,83*	-0,852	5,13***
(T _{min})	-0,518**	-0,063	0,18		
(P _{max})	0,069	0,558	1,12		
(P _{min})	-0,027	-0,406	0,95		
(%I)	-0,426**	-0,037	1,06	-0,040	2,80**
(Ev)	-0,208	-0,455	0,70		
(%H)	0,064	-0,124	1,50		
(LL)	0,321	0,063	1,05		
(V)	-0,071	-0,028	1,02		
(N7)	0,357	0,227	0,69		
(N18)	-0,012	0,009	0,02		
(NT)	0,276	-0,010	0,05		

Ordenada en el origen (m) -79,162
 Coef. correlación múltiple (r) 0,884
 Coef. de determinación (r² x 100) 78,18%
 F del análisis de varianzas para el r múltiple 2,986**
 Grados de libertad de F (n₂) 10

30,940
 0,804
 64,64%
 18,301***

20



VARIABLE DEPENDIENTE T_{F-D}

Análisis de la regresión múltiple

Análisis de la regresión múltiple paso a paso

Variables independientes Coef. de correlación total Coef. de regresión parcial Valor de la t-Student Coef. de regresión parcial Valor de la t-Student

(T _{max})	-0,366	-0,261	1,60	-0,203	2,62**
(T _{min})	-0,222	0,032	0,18		
(P _{max})	-0,243	0,059	0,23		
(P _{min})	-0,330	-0,094	0,44		
(%I)	0,032	0,008	0,45		
(Ev)	0,048	0,208	0,63		
(%H)	-0,032	0,027	0,64		
(LL)	0,040	-0,040	1,30	0,023	1,44
(V)	0,578***	0,024	1,73*	0,029	3,88****
(N7)	0,053	-0,055	0,33		
(N18)	0,048	0,014	0,07		
(NT)	0,147	0,031	0,25		

Ordenada en el origen (m)

Coef. correlación múltiple (r)

Coef. de determinación (r² x 100)

F del análisis de varianza

para el r múltiple

Grados de libertad de F (n₂)

27,717	3,137
0,771	0,722
59,44%	52,12%
1,227	6,88***

19

10

VARIABLE DEPENDIENTE 1ªS

Variables independientes	Coef. de correlación total	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
		Coef de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T ^{max})	-0,458 **	-0,176	1,15	-0,176	2,44 **
(T ^{min})	-0,257	0,060	0,36		
(P ^{min})	-0,293	0,257	1,09		
(P ^{max})	-0,353	-0,201	1,00		
(P ^{min})	-0,608 ***	-0,024	1,48	-0,029	4,26 *****
(%I)	0,095	0,113	0,37		
(Ev)	0,032	-0,059	1,53	-0,043	2,08 *
(%H)	0,542 ***	0,034	1,22	0,034	2,29 **
(LL)	0,175	-0,007	0,55		
(V)	0,496 **	0,039	0,25		
(N7)	0,263	0,016	0,08		
(N18)	0,521 **	0,025	0,21		
(NT)					
Ordenada en el origen (m)			-27,462		15,82
Coef. correlación múltiple (r)			0,857		0,836
Coef. de determinación (r ² x 100)			73,46%		69,88%
F del análisis de varianza para el r múltiple			2,307 **		10,44 ***
Grados de libertad de F (n ₂)			10		18

VARIABLE DEPENDIENTE UE

Variables independientes	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial
(T)	0,681 ***	0,413	1,36	0,615
(T ^{max})	0,539 ***	0,126	0,38	
(P ^{min})	-0,257	-0,302	0,64	
(P ^{max})	-0,162	0,207	0,51	
(%I ^{min})	0,218	0,012	0,38	
(Ev)	0,329	0,569	0,93	0,532
(%H)	-0,066	0,064	0,82	
(LL)	-0,118	-0,028	0,50	
(V)	0,193	0,020	0,81	
(N7)	-0,190	-0,187	0,61	
(N18)	0,166	0,007	0,01	
(NT)	-0,070	0,038	0,16	
Ordenada en el origen (m)		75,258		6,39
Coef. correlación múltiple (r)		0,813		0,727
Coef. de determinación (r ² x 100)		66,19%		52,85%
F del análisis de varianza para el r múltiple		1,632		11,212 ***
Grados de libertad de F (n ₂)		10		20

4,22 *****

Pareja de la caja nº 4

Año 1976

Período I

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2F}

Análisis de la regresión múltiple

Análisis de la regresión múltiple paso a paso

VARIABLES INDEPENDIENTES	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor t-Student
(T _{max})	0,332	0,177	0,68		
(T _{min})	-0,037 **	0,006	0,02		
(P _{max})	0,505 **	-0,020	0,04		
(P _{min})	0,692 ***	-0,116	0,26		
(%I)	0,623 ***	-0,045	1,67		
(Ev)	0,338	1,081	1,61		
(%H)	-0,429 **	0,083	1,25		
(LL)	-0,857 ***	-0,696	3,19 ***	-0,497	6,30 *****
(V)	-0,462 **	-0,027	1,18		
(N7)	-0,543 ***	-0,304	1,16		
(N18)	-0,468 **	-0,375	1,10		
(NT)	-0,634 ***	0,041	0,19	-0,071	2,64 **

Ordenada en el origen (m)

Coef. de correlación múltiple (r)

Coef. de determinación (r² x 100)

F del análisis de varianzas

para el r múltiple

Grados de libertad de F (n₂)

109,678

0,941

88,54%

5,822 **

9

11,673

0,898

80,64%

39,645 ***

19

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2D}

Análisis de la regresión múltiple

Análisis de la regresión múltiple paso a paso

Variables independientes	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de t-Student
(T _{max})	-0,333	0,055	0,35				
(T _{min})	0,097	-0,096	0,57				
(P _{max})	-0,522**	0,172	0,61				
(P _{min})	-0,708***	-0,076	0,29				
(%I)	-0,707***	0,025	1,56				
(Ev)	-0,283	-0,355	0,88				
(%H)	0,357	-0,032	0,81				
(LL)	0,829***	0,365	2,77**	0,310	6,20****		
(V)	0,430**	-0,000	0,00				
(N7)	0,653***	0,054	0,34				
(N18)	0,526**	-0,044	0,21				
(NT)	0,774**	0,178	1,40	0,079	4,60****		

Ordenada en el origen (m) -61,030

Coef. correlación múltiple (r) 0,959

Coef. de determinación (r² x 100) 92,08%

F del análisis de varianza 8,739***

para el r múltiple

Grados de libertad de F (n₂) 9

11,783

0,924

85,37%

55,102***

19

VARIABLE DEPENDIENTE T_{F-D}

Variables independientes Coef. de correlación total Coef. de regresión parcial Valor de la t-Student Coef. de regresión parcial Valor de la t-Student Análisis de la regresión múltiple paso a paso Análisis de la regresión múltiple Valor de la t-Student Coef. de regresión parcial Valor de la t-Student Análisis de la regresión múltiple paso a paso

(T _{max})	-0,227	-0,231	1,35			
(T _{min})	-0,084	0,088	0,48			
(P _{min})	-0,317	-0,149	0,49			
(P _{max})	-0,449**	0,190	0,66			
(%I)	-0,277	0,019	1,10			
(EV)	-0,333	-0,725	1,65			
(%H)	0,427**	-0,050	1,16			
(LL)	0,641***	0,329	2,30**	0,177		3,74***
(V)	0,376	0,027	1,80*			
(N7)	0,174	0,249	1,45			
(N18)	0,216	0,418	1,86*			
(NT)	0,237	-0,219	1,59			

Ordenada en el origen (m)
 Coef. correlación múltiple (r)
 Coef. de determinación (r² x 100)
 F del análisis de la varianza para el r múltiple
 Grados de libertad de F (n₂)

	-24,627	0,463
	0,831	0,642
	69,05%	41,21%
	1,677	14,014***
	9	20

VARIABLE DEPENDIENTE 1ªS

Variables independientes	Coef. de corre- lación total	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
		Coef. de regre- sión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regre- sión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	-0,155	0,045	0,34		
(T _{min})	0,312	0,085	0,59	0,114	1,71
(F _{min})	-0,109	0,168	0,71		
(F _{max})	-0,152	-0,129	-0,58		
(%I _{min})	-0,588***	-0,002	0,14		
(Ev)	0,009	0,105	0,30		
(%H)	0,074	-0,006	0,17		
(LL)	0,043	-0,100	0,89	-0,084	2,26**
(V)	0,179***	-0,009	0,83		
(N7)	0,544***	-0,051	0,38		
(N18)	0,641***	-0,029	0,16		
(NT)	0,684***	0,104	0,97	0,064	5,04*****
Ordenada en el origen (m)		-24,712			4,950
Coef. correlación múltiple (r)		0,851			0,792
Coef. de determinación (r ² x 100)		72,45%			62,72%***
F del análisis de la varianza para el r múltiple		1,972			10,066***
Grados de libertad de F (n ₂)		9			18

VARIABLE DEPENDIENTE UE

Análisis de la regresión múltiple

Análisis de la regresión múltiple paso a paso

VARIABLES INDEPENDIENTES	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	0,314	-0,010	0,07		
(T _{min})	0,059	0,174	1,09		
(P _{max})	0,511**	0,008	0,03		
(P _{min})	0,682***	-0,071	0,28		
(%I)	0,513	-0,025	1,67		
(Ev)	0,296	0,034	0,91		
(%H)	-0,349	0,020	0,53		
(LL)	-0,871***	-0,399	3,23***	-0,345	7,93***
(V)	-0,357	-0,003	0,28		
(N7)	-0,481**	-0,083	0,55		
(N18)	-0,300	0,030	0,15		
(NT)	-0,516**	-0,092	0,77		

Ordenada en el origen (m)
 Coef. correlación múltiple (r)
 Coef. de determinación (r² x 100)
 F del análisis de la varianza para r múltiple
 Grados de libertad de F (n₂)

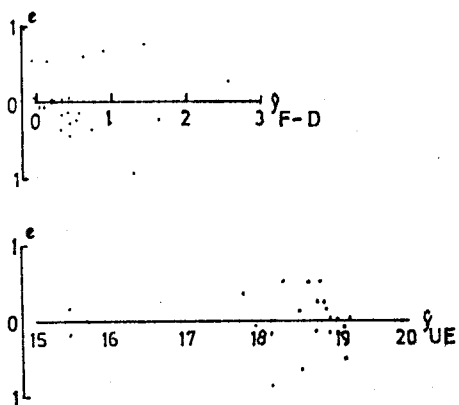
64,505	18,668
0,942	0,871
88,83%	75,86%
5,968***	62,890***
9	20

con la que están relacionadas; si tomamos los residuales encontrados por el método COR obtenemos una distribución que cumple con las suposiciones anteriores, de todas formas, el coeficiente de correlación múltiple obtenido por este método (COR) no es significativo (tabla 4.6.1.4).

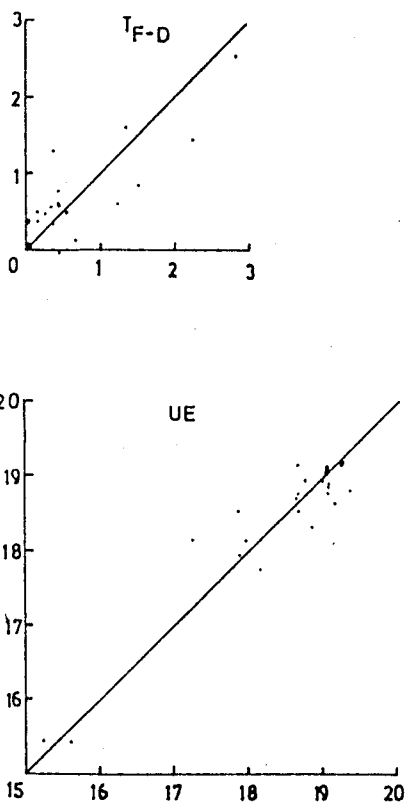
Trazamos, también, gráficas de la variable dependiente calculada en función de la observada, como un signo de la precisión con que la ecuación ajustada predecía los valores observados (gráficas 4.6.1.3 y 4.6.1.4). La única desviación clara se encuentra en la predicción de la variable - UE de la caja nº 2, que presenta la desviación sistemática comentada anteriormente. En el caso de T_{F-D} y UE de la pareja de la caja nº 4, si tomamos los resultados dados por COR (gráfica 4.6.1.6) la precisión del ajuste es considerable.

Año	Caja	Variable dependiente observada	Test de la normalidad aplicado a los residuales	Media de los residuales
1976	4	T_{2F}	0,125 (n=22)	-0,000909
	4	T_{2D}	0,121	0,000909
	4	T_{F-D}	0,100	0,000454
	4	1ªS	0,075	0,000454
	4	UE	0,097	0,002272
1977	2	T_{2F}	0,071 (n=23)	0,000869
	2	T_{2D}	0,098	0,007391
	2	T_{F-D}	0,070	0,002173
	2	1ªS	0,118	0,000000
	2	UE	0,117	0,059695

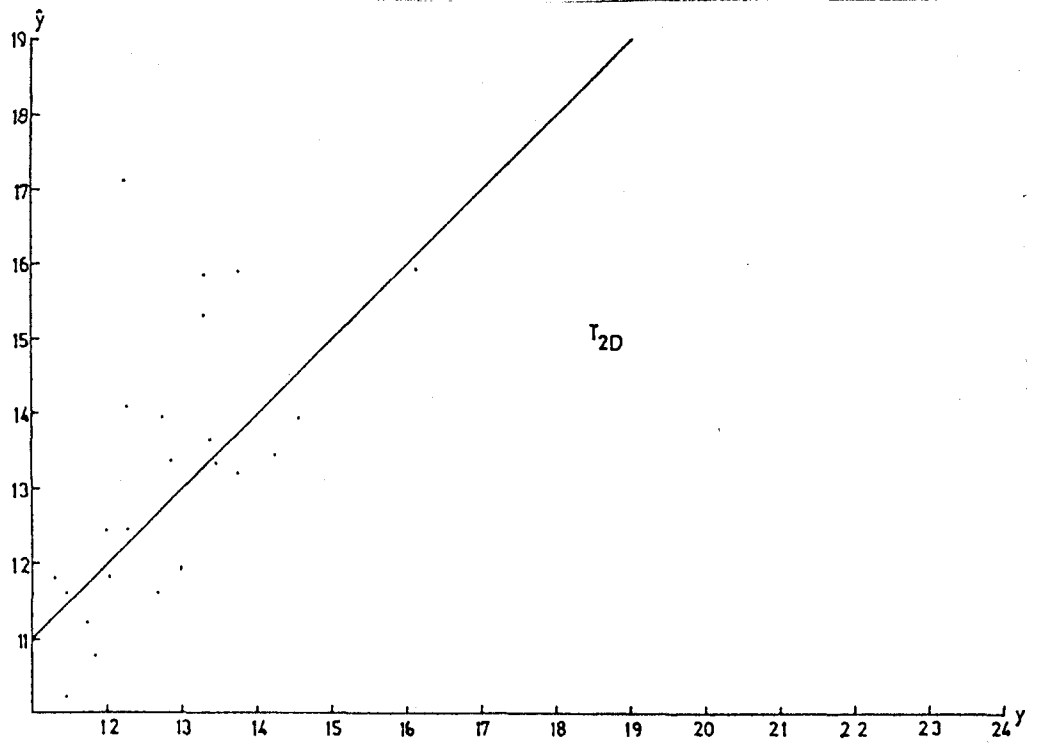
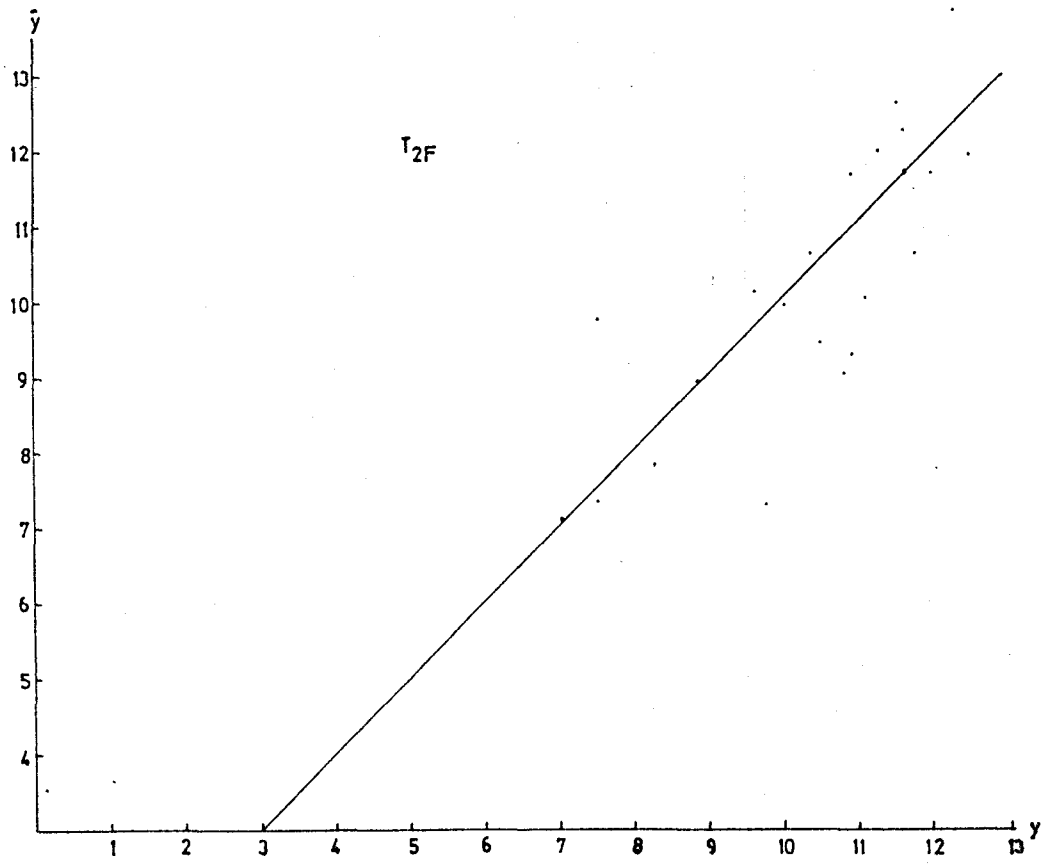
Tabla 4.6.1.5. Test de la normalidad y medias de los residuales (variable dependiente observada - variable dependiente calculada) obtenidos de los análisis de regresión múltiple paso a paso (STPW) para el período I o preincubatorio. El valor de la tabla de Lilliefors a partir del cual se rechaza la hipótesis de normalidad con un riesgo del 5% es 0,189 para n=22 y 0,184 para n=23.

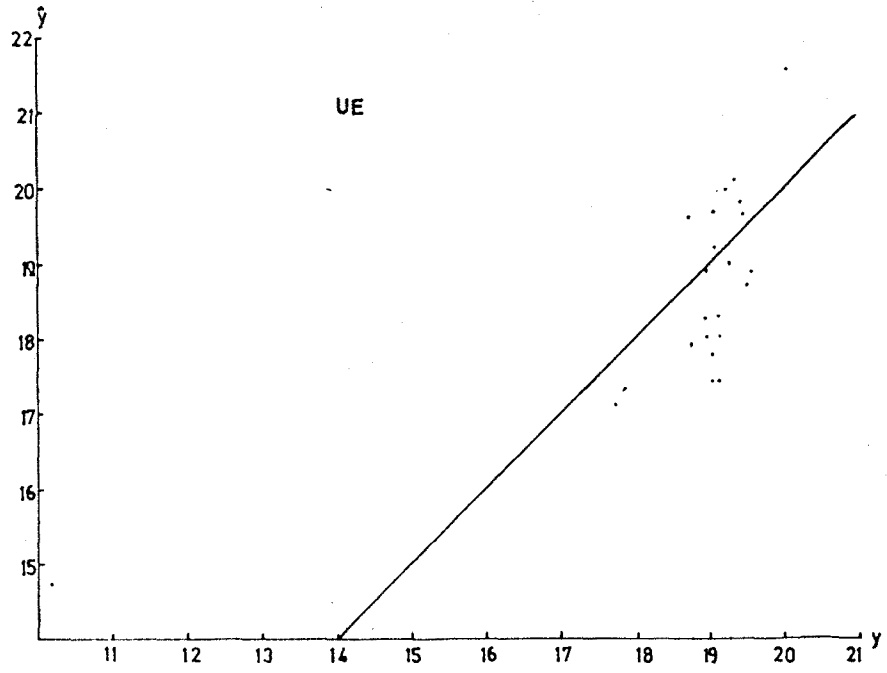
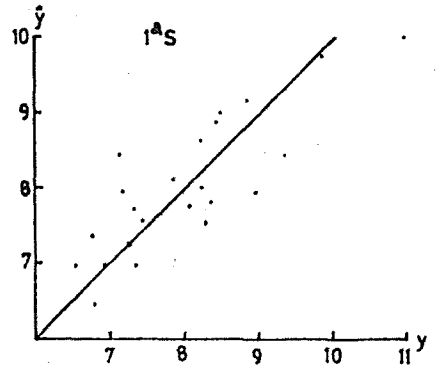
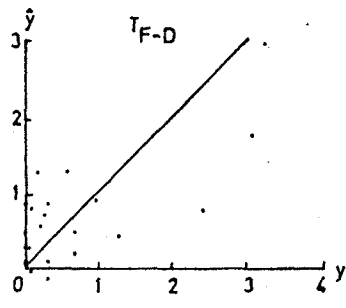


Gráfica 4.6.1.5. Gráficas de los residuales obtenidos del método COR para las variables T_{F-D} y UE de la pareja de la caja nº 4.

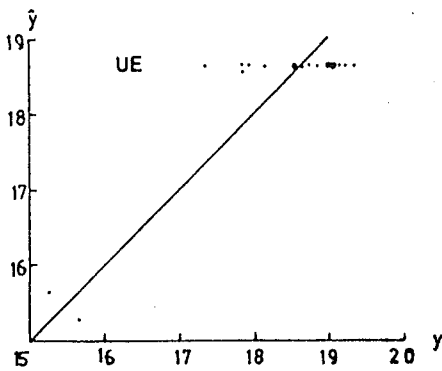
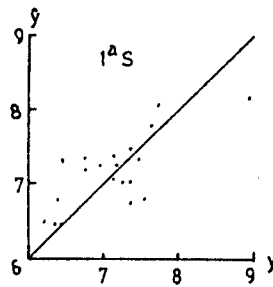
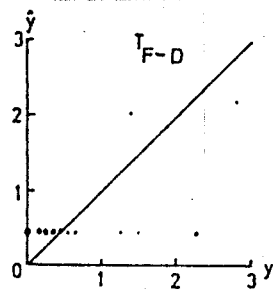
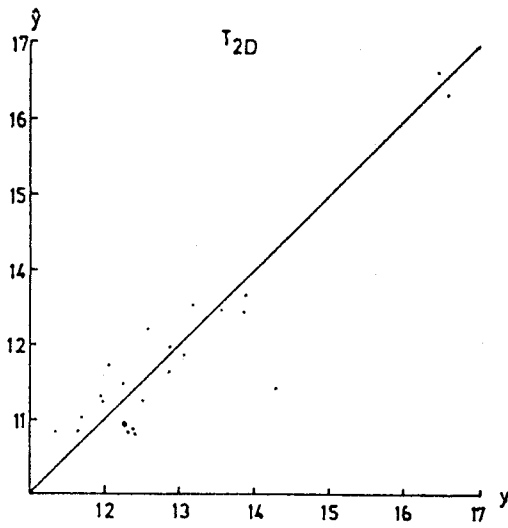
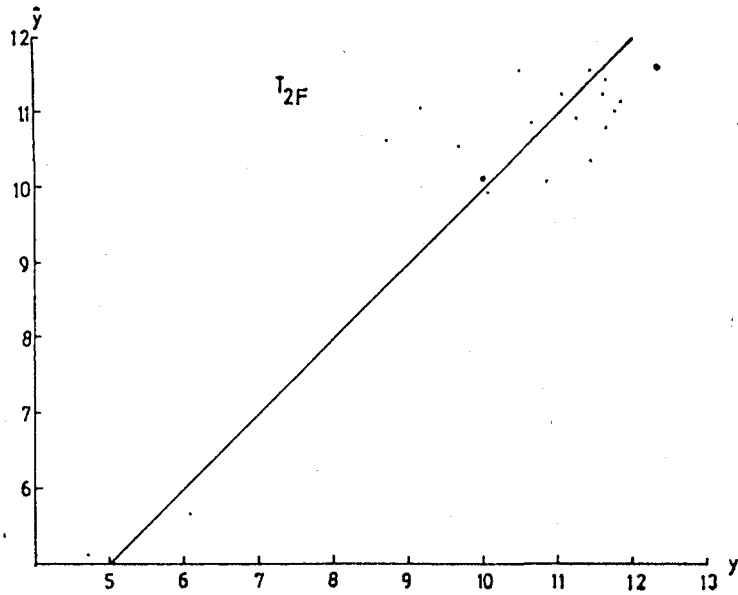


Gráfica 4.6.1.6. Gráficas de la variable dependiente calculada (\hat{y}) en función de la observada (y). Los resultados se obtuvieron por el método COR y corresponden a la pareja de la caja nº 4.





Gráfica 4.6.1.3. Gráficas de la variable dependiente calculada (\hat{y}) en función de la observada (y). (pareja de la caja nº 2 del año 1977 y - para el período I).



Gráfica 4.6.1.4. Gráficas de la variable dependiente calculada (\hat{y}) en función de la observada (y). (Pareja - de la caja nº 4 del año 1976 y para el período I).

Los resultados del análisis de regresión múltiple paso a paso - (STPW) (Tabla 4.6.1.4) confirman totalmente las conclusiones obtenidas del estudio previo de la tabla 4.6.1.2.

Las variables T_{2F} y T_{2D} , que como hemos comentado en el apartado 4.3.1 de esta memoria son casi complementarias, presentan en 1976 (año bonacible) relación con la lluvia y la nubosidad total, de forma, que - un aumento de éstas provoca un aumento de T_{2D} y por consiguiente una disminución de T_{2F} . En 1977 (año adverso) las relaciones se dan con la temperatura máxima (T_{max}) y con la insolación (%I).

En cuanto a T_{F-D} observamos que se incrementa cuando llueve (LL), o sea, que se apoya lo intuido en el estudio de la tabla 4.6.1.2; en tiempo inclemente aumenta la diferencia de actividad diaria entre los compo- nentes de la pareja; lo mismo sucede en 1977, aunque también influyen la temperatura máxima y el viento, la primera de una forma negativa y la segunda de una forma positiva, además el coeficiente de regresión de la lluvia no es significativo.

La 1ªS en 1976, se asocia con la temperatura mínima (T_{min}), la - lluvia (LL) y la nubosidad total (NT). La relación encontrada con la primera variable no es significativamente distinta de cero y la que se mantiene con la lluvia es contraria a lo deducido después del estudio de la tabla 4.6.1.2, siendo el motivo de esta discrepancia desconocido por noso- tros. En 1977, sin embargo, las relaciones con la temperatura máxima, lluvia, insolación y humedad (%H) son las esperadas (salen más pronto si aumenta la temperatura máxima, la insolación, la humedad y si disminuye - la lluvia).

La UE presenta una relación negativa con la lluvia en 1976 y con la temperatura máxima y la evaporación (Ev) en 1977.

Concluyendo podemos decir que la lluvia y la nubosidad total son las dos variables que influyen sobre la actividad del período I en el año bonacible, mientras que en el año adverso la insolación y la temperatura máxima son las más influyentes sobre la actividad, siguiendo la lluvia, la humedad y el viento. Existe un aumento de la variable T_{F-D} en condiciones inclementes, lo que implica un aumento de la diferencia de acti

vidades en los dos individuos y postulamos que es debido a que la hembra permanece mucho más tiempo alimentándose. Los vencejos durante los períodos de tiempo inestable permanecen más tiempo dentro del nido al retrasar la 1ªS y adelantar la UE, lo que no está de acuerdo con la idea de que los adultos apareados tomen parte en las fugas ciclónicas.

4.6.2. Relación con las variables del período II o de incubación.

Los días de lluvia, así como la distribución de la misma dentro del día para este período, se muestra en la tabla 4.6.2.1.

Como se ha comentado en el apartado 4.4, las actividades de los vencejos en este período son tres:

1ª) Incubación de los huevos.- Se puede hacer siguiendo dos patrones: sin abandonar el nido en ningún momento (incubación total), o bien, abandonándolo en algunos momentos del día. Hemos encontrado en las parejas que siguen el segundo patrón (de las cajas nº 3 y 4) una relación entre el tiempo en que los dos vencejos están fuera del nido (T_{2F}) y la temperatura a las 13 h. en el año 1975 y también con la temperatura máxima en 1976; sin embargo, esta relación sólo se mantiene en un margen determinado de temperaturas, de forma que si éstas se elevan o descienden mucho se rompe la relación observada (apartados 3.1.2 y 3.2.2).

2ª) Alimentación.- Se realiza por cada individuo cuando el otro componente de la pareja está incubando. Según hemos visto en el apartado 4.4.4, lo más eficiente no es el repartimiento equitativo (50%) entre las tareas de alimentación e incubación durante el día para cada individuo de la pareja sino dedicar mucho más tiempo a la alimentación durante el día y alternarlo con días en que suceda todo lo contrario, o sea, mucha incubación y poca alimentación.

3ª) Defensa del nido.- Se realiza durante las primeras horas de la mañana y se superpone con la de incubación.

Durante los días lluviosos señalados en la tabla 4.6.2.1, sólo en tres ocasiones un vencejo no pasa la noche en el interior del nido, por lo que la idea de que los adultos apareados no toman parte en las fugas ciclónicas, discutida en el apartado anterior, parece mantenerse tam

Año	Día	0-7h.	7-13h.	13-18h.	18-24h.	0-24h.
	10VI	0,3	Ip	Ip	2,4	2,7
	11VI	1,6	-	-	-	1,6
	12VI	5	Ip	-	-	5
	16VI	Ip	0,3	0,5	19,2	20
	18VI	Ip	Ip	Ip	-	Ip
	3VI	-	-	-	32,4	32,4
	4VI	0,2	-	-	-	0,2
	1VI	-	-	1,3	2	3,3
	2VI	11,2	-	-	-	11,2
	22VI	-	-	-	27,1	27,1
	23VI	10,4	-	-	-	10,4
	24VI	Ip	-	-	0,1	0,1
	25VI	-	-	Ip	0,3	0,3
	27VI	0,2	-	-	-	0,2
	28VI	0,5	3,9	3,4	3,1	10,9
	29VI	0,8	3,6	-	-	4,4
	30VI	0,2	-	-	-	0,2
	7VI	-	Ip	Ip	2,8	2,8
	8VI	4,2	Ip	-	-	4,2
	15VI	3,6	-	-	-	3,6
	16VI	-	2,5	-	0,3	2,8

Tabla 4.6.2.1. Días de lluvia, su distribución durante el día y la cantidad caída en el período II o de incubación. (Datos tomados del servicio meteorológico). La lluvia está dada en mm.).

bién en este período (precisamente dos de las tres noches registradas se deben a una pareja (caja nº 5) que con gran seguridad empieza la cría este año).

Las modificaciones encontradas en la tabla 4.6.2.2 cuando se compara con la 4.6.2.3 son idénticas a las del período I; las variables T_{2F} y T_{2D} aumentan en los días de lluvia a expensas de T_{F-D} , que en este caso nos da el valor del tiempo de incubación durante las horas de luz. La variable T_{F-D} disminuye porque se retrasa la 1ªS y se adelanta la UE.

Si tomamos como tiempo de alimentación el valor de $2 \times T_{2F} + T_{F-D}$ y calculamos el coeficiente de variación ($CV = s \times 100/\bar{x}$) en esos días -lluviosos, encontramos que este tiempo presenta una variación mucho más alta que el del tiempo de incubación tomado como $T_{2D} + T_{F-D}$; esta relación se da en aquellas parejas que abandonan el nido, mientras que en las que no lo hacen la relación es contraria (tabla 4.6.2.5).

Si calculamos el período de incubación total medio de la tabla 4.6.2.3 ($T_{2D} + T_{F-D}$) y lo comparamos con el de los días lluviosos, obtenemos que sólo el 32% de éstos, presentan un período reducido en más de una hora. Por consiguiente, el tiempo atmosférico adverso hecho en estos años de estudio, aunque actúa sobre la actividad de los vencejos (obsérvese el momento de la 1ªS y UE en la tabla 4.6.2.2) no modifica en gran medida el tiempo de calentamiento de los huevos.

No hemos realizado para este período los análisis de regresión múltiple debido al escaso número de datos que poseíamos. Las correlaciones totales entre las variables de actividad y las atmosféricas muestran mayor número de valores significativos en 1976 que en 1977 destacando en el primero la asociación con la insolación (%I), la humedad (%H) y la nubosidad a las 7 h. (tabla 4.6.2.4), todas ellas, variables muy relacionadas con la incubación. En 1977 casi no hay correlaciones significativas, las pocas que hay se dan con la 1ªS y la UE. Por lo tanto, la asociación más elevada se produce en tiempo bonacible, mientras que en tiempo adverso la relación entre la actividad de los animales y el tiempo es mínima, condiciones necesarias si se piensa que en este período imperan las características constantes.

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^{AS}	UE
1975	2	10VI	Período II	0,00	10,05	13,95	3	3,90	19,13
	2	11VI	Período II	8,00	15,83	0,16	2	10,00	18,16
	2	12VI	Período II	11,70	10,61	1,68	3	5,43	19,33
	2	16VI	Período II	0,00	10,33	13,66	3	3,01	16,91
	2	18VI	Período II	0,00	10,86	13,13	3	5,85	19,13
	4	10VI	Período II	2,31	12,33	9,35	3	4,10	17,66
	4	11VI	Registro incompleto						18,36
	4	12VI	Período II	2,63	11,28	10,08	5	4,28	19,31
	4	16VI	Período II	0,00	13,76	10,23	3	4,03	17,50
	4	18VI	Período II	0,41	13,03	10,55	2	7,93	18,90
1976	5	10VI	No hay actividad						
	5	11VI	Actividad provocada por un individuo joven			una entrada 5,05			una salida 6,25
	5	12VI	Actividad provocada por un individuo joven			una entrada 5,16			una salida 5,96
	5	16VI	Actividad provocada por dos individuos jóvenes			primera entrada 4,30			última salida 8,08
	5	18VI	Actividad provocada por un individuo joven			una entrada 5,50			una salida 7,75
	2	3VI	Período II	0,00	9,13	14,86	4	3,73	19,30
	2	4VI	Registro incompleto	0,00			3		19,11
	3	3VI	Período I	10,21	13,66	0,11	3	8,08	18,41

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1ºS	UE
1976	3	4VI	Período I	10,98	13,01	0,00	2	7,76	18,75
	4	3VI	Período II	0,13	11,16	12,70	5	3,83	19,16
	4	4VI	Registro incompleto	0,00			3		19,60
	2	1VI	Período entre puesta	0,00	13,63	10,36	2	9,00	19,40
1977	2	2VI	Registro incompleto					7,93	19,16
	2	22VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	23VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	23VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	24VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	25VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	27VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	28VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	29VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	30VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
3	1VI	Período entre puesta	9,16	14,83	0,00	2	8,25	17,41	
3	2VI	Período II	8,50	15,30	0,20	2	9,16	17,86	
3	22VI	No hay registro							
3	23VI	Registro incompleto							

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^a S	UE
	3	24VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	3	25VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	3	27VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	3	28VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	3	29VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	3	30VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	4	1VI	Periodo entre puesta	8,50	13,38	2,11	4	7,36	18,30(16,25)
	4	2VI	Periodo entre puesta	9,83	12,40	1,76	2	7,31	18,91(17,15)
	4	22VI	No hay registro						
1977	4	23VI	Periodo II	4,36	11,75	7,88	2	6,13	18,38(17,70)
	4	24VI	Registro incompleto						19,66
	4	25VI	Periodo II	4,43	11,60	7,96	2	6,71	19,11
	4	27VI	No hay registro						
	4	28VI	Periodo II	0,15	17,63	6,21	4	7,41	16,56
	4	29VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	4	30VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	5	1VI	Periodo I	11,35	12,55	0,10	2	7,83	19,28
	5	2VI	Periodo I	10,75	13,05	0,20	2	7,71	18,66
	5	22VI	Periodo II	0,00	10,93	13,06	2	4,48	17,56

Año	Caja	Dfa	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^a S	UE
1977	5	23VI	Registro incompleto						18,63
	5	24VI	No hay registro						
	5	25VI	Registro incompleto						19,91
	5	27VI	No hay registro						
	5	28VI	Un vencido no pasa la noche en el interior				3	4,73	
	5	29VI	Un vencido no pasa la madrugada en el interior						19,96
	5	30VI	Perfodo II	7,90	10,63	5,46	2	6,58	19,95
	2	27V	Perfodo II	4,31	11,70	7,98	2	7,00	19,30
	2	28V	Perfodo II	6,11	12,80	5,08	3	6,70	18,60
	2	7VI	Perfodo II	0,00	9,06	14,93	4	4,01	19,38
1978	2	8VI	Perfodo II	0,00	9,36	14,63	6	4,21	19,38
	2	15VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	2	16VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	3	27V	Perfodo II	3,13	11,51	9,35	3	6,85	19,33
	3	28V	Perfodo II	4,88	12,48	6,63	3	4,16	17,50
	3	7VI	Perfodo II	0,00	9,06	14,93	4	4,01	19,38
	3	8VI	Perfodo II	0,00	8,50	15,50	5	3,96	19,71
	3	15VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						
	3	16VI	Estudiado en la tabla 4.6.3.2						

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1ªS	UE
1978	4	27V	Período II	0,95	12,28	10,76	3	6,70	18,58
	4	28V	Período II	0,13	10,23	13,63	2	4,38	18,15
	4	7VI	No hay actividad						
	4	8VI	Sólo un vencejo						Entrada a las 18,91 y salida a las 18,93
	4	15VI	Sólo un vencejo						Entrada a las 7,38 y salida a las 8,41
	4	16VI	No hay actividad						
	5	7VI	Un vencejo no pasa la madrugada en el interior						19,36
	5	8VI	Período II	0,00	11,98	12,01	3	6,68	18,93
	5	15VI	Período II	1,16	12,36	10,46	3	5,88	17,73
	5	16VI	Período II	0,00	10,76	13,23	3	6,05	19,41

Tabla 4.6.2.2. Valores de las distintas variables de actividad para todas las parejas en los días de lluvia señalados en la tabla 4.6.2.1. Los valores entre paréntesis se refieren a la segunda salida del día y a la penúltima entrada del atardecer, se encuentran solamente para aquellos días del Período I o preincubatorio. Los días que se estudian en la tabla 4.6.3.2. pertenecen al período III o de cría.

Año	Tipos de incubación	Cajas	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1ªS	UE
1975	Total	2	0,67	10,06	13,24	3,46	4,13	19,14
	Con abandonos	4	2,09	11,28	10,61	5,06	4,60	19,26
1976	Total	2	0,32	9,67	14,00	3,66	4,28	19,42
	Con abandonos	3-4	2,54 (0,20)	10,08(0,38)	11,32 (0,51)	6,31(1,32)	4,32(0,58)	19,43 (0,02)
1977	Total	2	0,86	9,72	13,40	2,86	4,35	19,54
	Con abandonos	3-4-5	1,57 (1,43)	10,22(1,37)	12,18 (1,06)	3,57(0,40)	4,87(0,47)	19,32 (0,57)
1978	Total	2	1,77	10,54	11,70	3,21	4,94	19,20
	Con abandonos	3-4-5	1,87 (1,26)	10,82(1,05)	11,48 (2,30)	3,42(0,50)	5,07(0,84)	18,90 (0,56)

Tabla 4.6.2.3. Medias y desviaciones típicas de los valores medios de las variables de actividad que se dan para el período II o de incubación en los cuadros 3.1.2.1, 3.2.2.1, 3.3.2.1 y 3.4.2.1. Las medias para los años 1977 y 1978 de las parejas que abandonan el nido durante el día (Con abandono) han sido recalculadas evitando los días lluviosos.

		. Período II	
		1976	1977
Temp. máx.	T _{2F}	0,07	0,02
	T _{2D}	-0,53	-0,19
	T _{F-D}	0,16	0,09
	NS	0,71*	-0,00
	1ªS	-0,32	-0,12
	UE	0,76**	0,09
Temp. mín.	T _{2F}	0,52	0,05
	T _{2D}	-0,31	-0,55*
	T _{F-D}	-0,25	0,27
	NS	0,44	0,02
	1ªS	0,22	-0,66*
	UE	0,65*	-0,28
Pres. máx.	T _{2F}	0,53	0,17
	T _{2D}	0,07	0,31
	T _{F-D}	-0,43	-0,28
	NS	0,06	0,54
	1ªS	0,54	0,63*
	UE	0,42	0,20
Pres. mín.	T _{2F}	0,23	0,22
	T _{2D}	-0,19	0,04
	T _{F-D}	-0,09	-0,17
	NS	0,32	-0,68**
	1ªS	0,18	0,26
	UE	0,62*	0,41
Insolación	T _{2F}	-0,28	-0,14
	T _{2D}	-0,78**	-0,16
	T _{F-D}	0,53	0,17
	NS	0,60*	-0,15
	1ªS	0,63*	0,13

	UE	0,65	0,77**
	T _{2F}	-0,43	0,06
	T _{2D}	-0,35	0,39
Evaporación	T _{F-D}	0,47	-0,26
	NS	0,04	0,22
	1ªS	-0,49	0,61*
	UE	0,13	0,04
	T _{2F}	0,64*	0,03
	T _{2D}	0,27	-0,38
Humedad	T _{F-D}	-0,60*	0,19
	NS	-0,08	0,10
	1ªS	0,62*	-0,64*
	UE	0,05	-0,13
	T _{2F}	-0,36	-0,15
	T _{2D}	0,20	0,12
Lluvia	T _{F-D}	0,18	0,02
	NS	-0,07	0,54
	1ªS	-0,23	0,23
	UE	-0,36	0,24
	T _{2F}	0,36	-0,28
	T _{2D}	0,24	0,18
Viento	T _{F-D}	-0,38	0,07
	NS	-0,26	0,11
	1ªS	0,21	0,26
	UE	0,30	-0,24
	T _{2F}	0,69*	-0,31
	T _{2D}	0,54	0,13
Nub. 7 h.	T _{F-D}	-0,75**	-0,22
	NS	-0,67*	0,58*
	1ªS	0,72**	0,03
	UE	-0,46	-0,41

	T_{2F}	0,05	0,29
	T_{2D}	0,48	0,21
Nub. 18 h.	T_{F-D}	-0,24	-0,30
	NS	-0,35	0,29
	1ªS	0,43	-0,17
	UE	-0,37	-0,69**
	T_{2F}	0,46	0,50
	T_{2D}	0,59	0,16
Nub. total	T_{F-D}	-0,59	-0,40
	NS	-0,61*	-0,47
	1ªS	0,71*	-0,01
	UE	-0,48	-0,61*

Tabla 4.6.2.4. Correlaciones totales entre las variables atmosféricas y las de actividad para el período II o de incubación. * $p < 0,05$ y ** $p < 0,01$.

Año	Cajas	Tiempo de	Media	Desviación típica	Coef de variación
1975	2	Alimentación	14,22	1,33	9,37%
		Incubación	21,99	4,00	18,20%
	4	Alimentación	12,72	2,34	18,20%
		Incubación	22,65	1,32	5,84%
1977	3-4-5	Alimentación	15,24	5,00	32,84%
		Incubación	19,77	3,64	18,41%
1978	2	Alimentación	15,86	1,29	8,13%
		Incubación	21,38	3,09	14,47%
	3-4-5	Alimentación	14,11	1,54	10,96%
		Incubación	22,85	1,74	7,62%

Tabla 4.6.2.5. Media, desviación típica y coeficiente de variación (CV) para las actividades de alimentación ($2 \times T_{2F} + T_{F-D}$) y de incubación de huevos ($T_{2D} + T_{F-D}$) producidas en el período II o de incubación.

4.6.3.- Relación con las variables del período III o de crianza.

Al igual que en los otros dos apartados, los días de lluvia y la distribución de ésta en el día vienen dadas en las tablas 4.6.2.3 y 4.6.3.3.

Este período está subdividido en tres subperíodos, cada uno de ellos con unas características determinadas que se pueden resumir como un descenso paulatino de la actividad de calentamiento de los pollos a favor de un aumento del período de alimentación. Los valores medios para cada uno de estos subperíodos se muestran en la tabla 4.6.3.3.

Tal y como hemos visto en el apartado anterior podemos calcular el tiempo total que la pareja dedica a la alimentación ($2 \times T_{2F} + T_{F-D}$) y también el tiempo que dedica al calentamiento ($T_{2F} + T_{F-D}$) de los pollos.

El subperíodo 1º se caracteriza porque las aves calientan los pollos casi todo el día, sólo en algunos momentos lo abandonan (ver apartados 3.1.3.1, 3.2.3.1 y 3.4.3.1). Calculamos el coeficiente de variación (CV) del tiempo total de alimentación para el año 1977 y del de calentamiento obteniendo, (tabla 4.6.3.4) que éste último presenta menos variación que el otro, o sea, se mantiene la relación encontrada en el período II para aquéllas cajas que presentan abandonos.

En el subperíodo 2º se reduce considerablemente el tiempo de calentamiento (tabla 4.6.3.3) y se aumenta como consecuencia el tiempo de alimentación. Haciendo lo mismo que para el subperíodo 1º encontramos, que el coeficiente de variación (CV) más alto corresponde al tiempo de calentamiento (tabla 4.6.3.4), o sea, que al reducirse la necesidad de calentamiento las aves mantienen más constante, en tiempo adverso, las horas de alimentación.

En el subperíodo 3º casi no se realiza la actividad de calentamiento y el coeficiente de variación (CV) mantiene la misma relación que el encontrado para el subperíodo 2º.

Desde luego, si las condiciones del tiempo son muy adversas se modifica considerablemente la actividad y el patrón que se sigue es man-

Año	Día	0-7h.	7-13h.	13-18h.	18-24h.	0-24h.
1975	25VII	-	Ip	-	-	Ip
	26VII	Ip	Ip	Ip	-	Ip
	27VII	-	Ip	Ip	0,2	0,2
	28VII	1,0	-	-	-	1,0
1976	24VI	-	Ip	3,5	-	3,5
	5VII	-	0,6	Ip	-	0,6
	6VII	-	-	5,0	-	5,0
	17VII	Ip	-	-	14,0	14,0
	21VII	-	-	Ip	26,2	26,2
	22VII	8,2	Ip	-	-	8,2
	23VII	Ip	-	-	-	Ip
	2VII	Ip	Ip	-	-	Ip
	3VII	Ip	1,7	-	-	1,7
	4VII	-	-	Ip	-	Ip
15VII	Ip	-	Ip	Ip	Ip	
1977	16VII	15,2	1,1	Ip	-	16,3
	28VII	0,5	14,5	14,7	9,0	38,7
	29VII	0,2	2,7	0,9	-	3,8
	30VII	-	-	5,6	0,6	6,2
	31VII	-	-	Ip	-	Ip
1978	26VI	Ip	6,6	6,4	-	13,0
	30VI	0,6	0,7	-	-	1,3
	4VII	-	Ip	10,0	-	10,0
	6VII	-	-	7,5	-	7,5

Tabla 4.6.3.1. Días de lluvia, su distribución durante el día y la cantidad caída en el período III o de crianza. (Datos tomados del servicio meteorológico. Las unidades de la lluvia son mm.)

Año	Subperíodo	Cajas	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	I [±] S	UE
1975	1º	2-4	5,91 (0,10)	9,36 (0,34)	8,73 (0,47)	11,37 (1,06)	3,81 (0,22)	19,80 (0,09)
	2º	2-4	11,64 (0,02)	9,60 (0,12)	2,74 (0,09)	7,66 (0,47)	4,39 (0,67)	19,80 (0,05)
	3º	2-4	13,43 (0,38)	9,06 (0,16)	1,48 (0,22)	6,70 (0,19)	4,57 (0,16)	19,72 (0,01)
1976	1º	2-3-4	3,18 (1,99)	9,09 (0,67)	11,70 (2,18)	11,60 (3,78)	3,63 (0,20)	19,50 (0,52)
	2º	2-3-4	9,96 (1,50)	8,59 (0,12)	5,43 (1,60)	8,93 (0,83)	3,77 (0,06)	19,82 (0,06)
	3º	2-3-4	13,57 (0,41)	8,93 (0,10)	1,47 (0,31)	7,51 (1,27)	4,43 (0,03)	19,70 (0,21)
1977	1º	2-5	2,45 (1,06)	9,52 (0,35)	12,00 (1,42)	5,37 (1,23)	4,54 (0,23)	19,68 (0,09)
	2º	5	6,57	9,94	7,47	5,12	4,27	19,63
	3º	2-3-5	12,20 (0,51)	8,72 (0,40)	3,04 (0,35)	6,76 (0,99)	4,27 (0,33)	19,74 (0,07)
1978	1º	2-3	1,67 (0,44)	8,53 (0,55)	13,79 (0,10)	8,46 (0,19)	3,62 (0,19)	19,45 (0,21)
	2º	2-3	7,94 (0,90)	9,88 (0,34)	6,17 (0,57)	6,20 (1,41)	4,15 (0,52)	19,22 (0,08)
	3º	2-3	11,39 (0,36)	9,97 (0,39)	2,63 (0,77)	6,80 (0,63)	4,85 (0,09)	19,69 (0,09)

Tabla 4.6.3.3. Medias y desviaciones típicas de los valores medios de las variables de actividad que se dan para el período III o de crianza en los cuadros 3.1.3.1, 3.2.3.1, 3.3.3.1 y 3.4.3.1.

tenerse durante más tiempo en el nido, o sea, el mismo que en los períodos anteriores (ver días 16VII de 1977 y 26VI de 1978 en la tabla 4.6.3.2).

Subperíodo	Año	Actividad	media	desviación típica	CV
1º		Alimentación	18,10	2,31	12,77%
		Calentamiento	20,59	1,53	7,45%
2º		Alimentación	24,20	4,69	19,41%
		Calentamiento	13,66	3,80	27,86%
1975-76		Alimentación	27,32	2,51	9,20%
		Calentamiento	11,44	2,19	19,18%
3º	1977	Alimentación	23,64	3,86	16,32%
		Calentamiento	13,80	2,69	19,48%
1978		Alimentación	23,94	3,04	12,71%
		Calentamiento	13,76	1,82	13,29%

Tabla 4.6.3.4. Media, desviación típica y coeficiente de variación (CV) para las actividades de alimentación ($2 \times T_{2F} + T_{F-D}$) y de calentamiento ($T_{2D} + T_{F-D}$) producidas en el período - III o de crianza.

Para el cálculo de la regresión múltiple total (COR) y paso a paso (STPW) utilizamos para el año 1976 los datos del subperíodo 2º y del 3º, mientras que para 1977 utilizamos los del subperíodo 3º únicamente, con ello conseguimos evitar la tendencia que existía en los datos sin necesidad de utilizar ninguna técnica estadística adicional (método analítico, Legendre y Legendre 1979).

Los residuales hallados después del cálculo de las ecuaciones ajustadas, muestran las condiciones de normalidad y media cercana a cero (tabla 4.6.3.6) que se habfan supuesto al inicio de los cálculos.

Las distribuciones de los residuales en función de cada una de las variables dependientes calculadas para el año 1976 no presentan evidencia clara de incumplimiento de las condiciones necesarias para la aplicación del método multivariante (gráfica 4.6.3.1)

Las representaciones de los valores de cada una de las variables

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^a S	UE
1975	2	25VII	Subperíodo 3º	13,75	8,75	1,50	4	4,35	19,60
	2	26VII	Subperíodo 3º	11,76	8,33	3,90	2	4,00	19,66
	2	27VII	Subperíodo 3º	12,55	11,33	0,11	3	6,91	19,58
	2	28VII	Subperíodo 3º	11,36	10,45	2,18	10	6,11	19,66
	4	25VII	Subperíodo 3º	14,11	8,91	0,96	4	4,51	19,60
	4	26VII	Subperíodo 3º	14,90	8,90	0,20	4	4,51	19,61
	4	27VII	Subperíodo 3º	14,45	9,36	0,18	4	5,05	19,68
	4	28VII	Subperíodo 3º	12,86	8,23	2,90	6	3,90	19,66
	2	24VI	Subperíodo 2º	12,86	8,06	3,06	11	3,63	19,98
	2	5VII	Subperíodo 3º	13,95	7,65	2,40	7	3,56	19,91
1976	2	6VII	Incompleto						19,93
	2	17VII	Posterior al subperíodo 3º	13,88	9,38	0,73	8	5,00	19,63
	2	21VII	Posterior al subperíodo 3º	14,25	9,11	0,63	6	4,23	19,11
	2	22VII	Posterior al subperíodo 3º	9,01	14,76	0,21	2	10,31	19,55
	2	23VII	Posterior al subperíodo 3º	12,16	11,16	0,66	2	6,56	19,40
	3	24VI	Incompleto período II					3,76	19,46
	3	5VII	Subperíodo 2º	8,56	9,06	6,36	5	4,33	19,43
	3	6VII	Incompleto SUBperíodo 2º				7	3,91	19,63

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^{as} S	UE	
1976	3	17VII	Subperíodo 3º	6,28	8,78	8,93	6	4,03	19,30	
	3	21VII	Incompleto	12,56			7	3,95		
	3	22VII	Subperíodo 3º	11,85	8,96	3,18	3	4,25	19,28	
	3	23VII	Subperíodo 3º	12,28	9,75	1,96	5	5,45	19,70	
	4	24VI	Subperíodo 2º	13,03	7,98	2,98	14	3,53	19,93	
	4	5VII	Subperíodo 3º	12,85	7,60	3,55	9	3,63	20,03	
	4	6VII	Subperíodo 3º	11,78	11,01	1,20	7	6,86	19,85	
	4	17VII	Subperíodo 3º	14,96	8,71	0,31	7	4,15	19,43	
	4	21VII	Posterior al subperíodo 3º	13,51	9,15	1,33	5	4,20	19,16	
	4	22VII	Posterior al subperíodo 3º	8,95	8,90	6,15	4	4,51	19,66	
	4	23VII	Posterior al subperíodo 3º	12,75	10,71	0,53	3	6,25	19,53	
	1977	2	22VI	Subperíodo 1º	4,66	8,31	11,01	4	3,61	19,35
		2	23VI	Subperíodo 2º	10,63	12,93	0,43	2	8,33	19,40
		2	24VI	Subperíodo 2º	12,86	8,06	3,06	11	3,63	19,98
2		25VI	Incompleto	12,61			7	3,70	19,93	
2		27VI	Subperíodo 2º	12,66	10,36	0,96	8	6,20	19,83	
2		28VI	Subperíodo 2º	14,18	8,48	1,33	6	3,90	19,41	
2		29VI	Incompleto						19,95	

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1ºS	UE
	2	30VI	No hay registro						
	2	2VII	Subperíodo 3º	6,15	8,78	9,06	4	4,45	19,73
	2	3VII	Incompleto				4		19,75
	2	4VII	Subperíodo 3º	13,51	8,01	2,46	10	3,95	19,93
	2	15VII	Subperíodo 3º	13,41	8,88	1,70	6	3,91	19,05
	2	16VII	Subperíodo 3º	9,73	13,61	0,65	3	9,41	19,80
	2	28VII	Incompleto		14,88		2	4,16	13,28
	2	29VII	Incompleto						14,95
	2	30VII	Posterior al subperíodo 3º	7,23	16,66	0,10	2	9,08	16,41
1977	2	31VII	Incompleto						19,46
	3	24VI	Incompleto						
	3	25VI	Incompleto				4	3,60	19,53
	3	27VI	No hay registro						
	3	28VI	Incompleto	2,86			3	4,86	16,83
	3	29VI	Subperíodo 2º	7,33	10,75	5,91	4	6,16	19,45
	3	30VI	Incompleto						19,63
	3	2VII	Subperíodo 3º	9,55	10,38	4,06	5	6,01	19,63
	3	3VII	Incompleto						19,75
	3	4VII	Subperíodo 3º	7,15	8,23	8,61	8	4,05	19,86

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^a S	UE
	3	15VII	Subperíodo 3º	13,16	8,65	2,18	6	3,93	19,28
	3	16VII	Subperíodo 3º	10,00	13,41	0,58	3	8,75	19,33
	3	28VII	Posterior al subperíodo 3º	3,38	19,70	0,91	3	4,23	13,81
	3	29VII	No hay registro						
	3	30VII	Incompleto						16,38
	3	31VII	Incompleto						19,41
	4	29VI	Incompleto Subperíodo 1º						19,85
	4	30VI	Incompleto Subperíodo 1º				8		19,98
	4	2VII	Pareja sin pollos	12,73	10,53	0,73	4	6,01	19,75
	4	3VII	Incompleto						19,56
	4	4VII	Incompleto						19,36
	4	15VII	Pareja sin pollos	10,35	12,20	1,45	3	7,21	19,01
	4	16VII	Sólo un vencejo por la noche						
	4	28VII	Abandonaron la caja						
	5	2VII	Subperíodo 1º	2,16	9,51	12,31	3	4,85	19,40
	5	3VII	Subperíodo 1º	4,76	8,96	10,26	6	4,50	19,35
	5	4VII	Subperíodo 1º	1,96	10,30	11,73	8	4,23	19,98
	5	15VII	Subperíodo 2º	4,28	10,03	9,68	5	4,16	18,46
	5	16VII	Subperíodo 3º	9,01	13,73	1,25	3	9,10	19,36

1977

Año	Caja	Dfa	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^{as} S	UE
1977	5	28VII	Posterior al subperíodo 3º	5,05	18,21	0,73	2	4,70	10,40
	5	29VII	Incompleto	6,35			2	5,91	
	5	30VII	Posterior al subperíodo 3º	5,21	17,63	1,15	2	9,78	16,15
	5	31VII	Incompleto						19,31
	2	15VI	Subperíodo 2º	5,53	10,25	8,21	7	4,00	19,53
	2	16VI	Subperíodo 2º	5,18	8,78	10,03	4	3,85	19,11
	2	26VI	Subperíodo 3º	0,11	23,03	0,85	3	7,88	13,21
	2	30VI	Incompleto				8	4,23	19,46
1978	2	4VII	Subperíodo 3º	11,48	8,78	3,73	6	3,56	18,83
	2	6VII	Subperíodo 3º	11,08	10,61	2,30	6	3,81	19,78
	3	15VI	Incompleto						17,06
	3	16VI	Subperíodo 3º	8,13	11,45	4,41	8	4,60	19,85
	3	4VII	Sólo un vancejo por la noche				5	3,16	
	3	6VII	Sólo un vancejo por la noche						
	4	26VI	Sólo hay un vancejo						Entró a las 13,68
	4	30VI	Sólo hay un vancejo						Entró a las 19,11
	4	4VII	Sólo hay un vancejo						Salió a las 3,85 y entró a las 18,90
	4	6VII	Sólo hay un vancejo						Salió a las 5,98 y entró a las 18,53
5	26VI	Subperíodo 1º	3,78	13,75	6,46	3	4,71	14,96	

Año	Caja	Día	Comentario	T _{2F}	T _{2D}	T _{F-D}	NS	1 ^a S	UE
1978	5	30VI	Subperíodo 2º	11,61	9,70	2,68	2	5,51	19,81
	5	4VII	Sólo un vencejo por la noche						
	5	6VII	Sólo un vencejo al amanecer						19,66

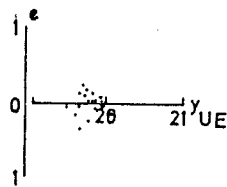
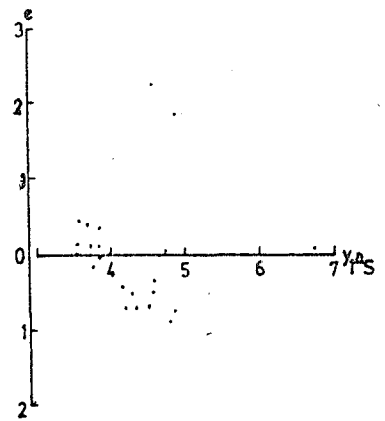
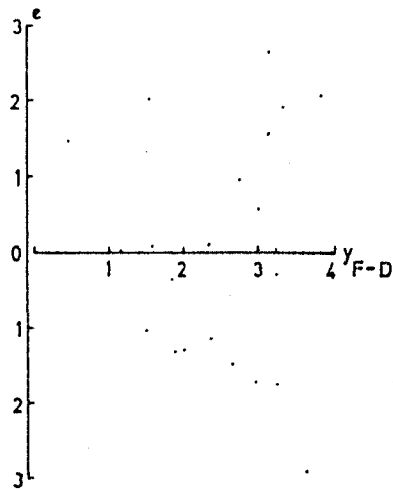
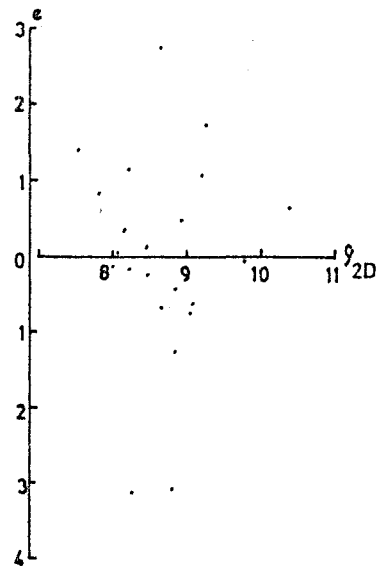
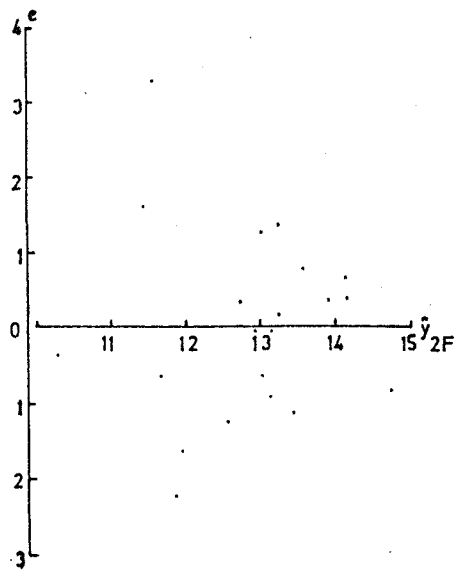
Tabla 4.6.3.2. Valores de las distintas variables de actividad para todas las parejas en los días de lluvia señalados en en la tabla 4.6.3.1.

dependientes calculadas en función de las observadas muestran una dispersión acentuada en T_{2F} , T_{2D} y T_{F-D} (gráfica 4.6.3.2), lo que nos es indicado de otra forma por el valor bajo del coeficiente de determinación (tabla 4.6.3.5). El análisis de regresión múltiple paso a paso para la variable T_{2D} no es significativo, mientras que para el resto de variables sí lo es.

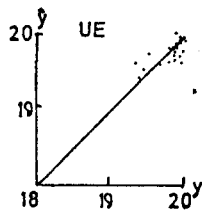
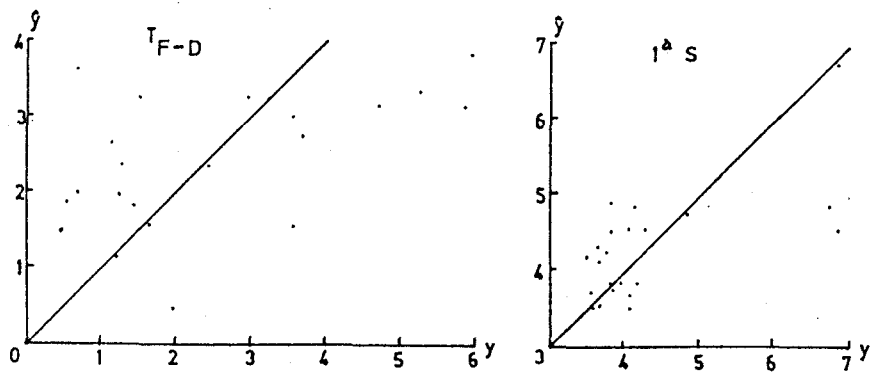
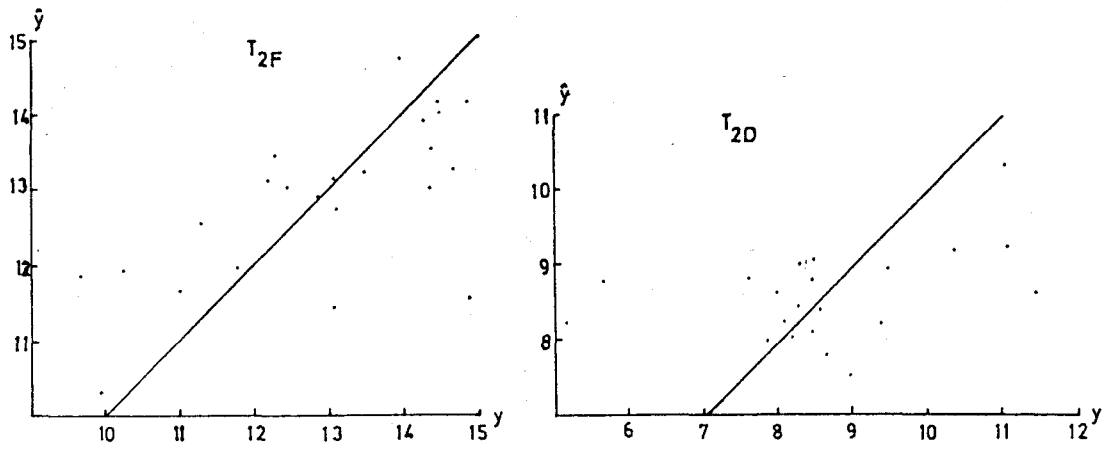
Año	Caja	Variable dependiente observada	Test de la normalidad aplicado a los residuales	Media de los residuales
1976	4	T_{2F}	0,059(n=22)	0,001363
	4	T_{2D}	0,111	-0,000454
	4	T_{F-D}	0,126	0,000454
	4	1ªS	0,083	-0,000454
	4	UE	0,132	0,003318
1977	2	T_{2F}	0,151(n=18)	-0,001555
	2	T_{2D}	0,071	0,001111
	2	T_{F-D}	0,063	0,000555
	2	1ªS	0,097	0,000000
	2	UE	0,114	-0,000555

Tabla 4.6.3.6. Test de la normalidad y medias de los residuales (variable dependiente observada - variable dependiente calculada) obtenidos de los análisis de regresión múltiple paso a paso (STPW) para el período III o de crianza. El valor de la tabla de Lilliefors a partir del cual se rechaza la hipótesis de normalidad con un riesgo del 1% es 0,239 para n=18 y 0,219 para n=22.

Las variables atmosféricas que más influyen en este año son: La presión mínima y la insolación para T_{2F} , y las presiones máxima y mínima para T_{F-D} , aunque, como ya hemos dicho, explican menos del 50% de la variación de las variables. En cuanto a la 1ªS, las variables atmosféricas son: la temperatura mínima y la lluvia, mientras que en la UE son: la evaporación, la humedad y la nubosidad total. Las relaciones son, que una temperatura mínima más alta provoca salidas más tempranas y la lluvia tiene el



Gráfica 4.6.3.1. Gráficas de los residuales (e) en función de la variable dependiente calculada (\hat{y}). Pareja de la caja nº 4 de 1976 y para el período III.

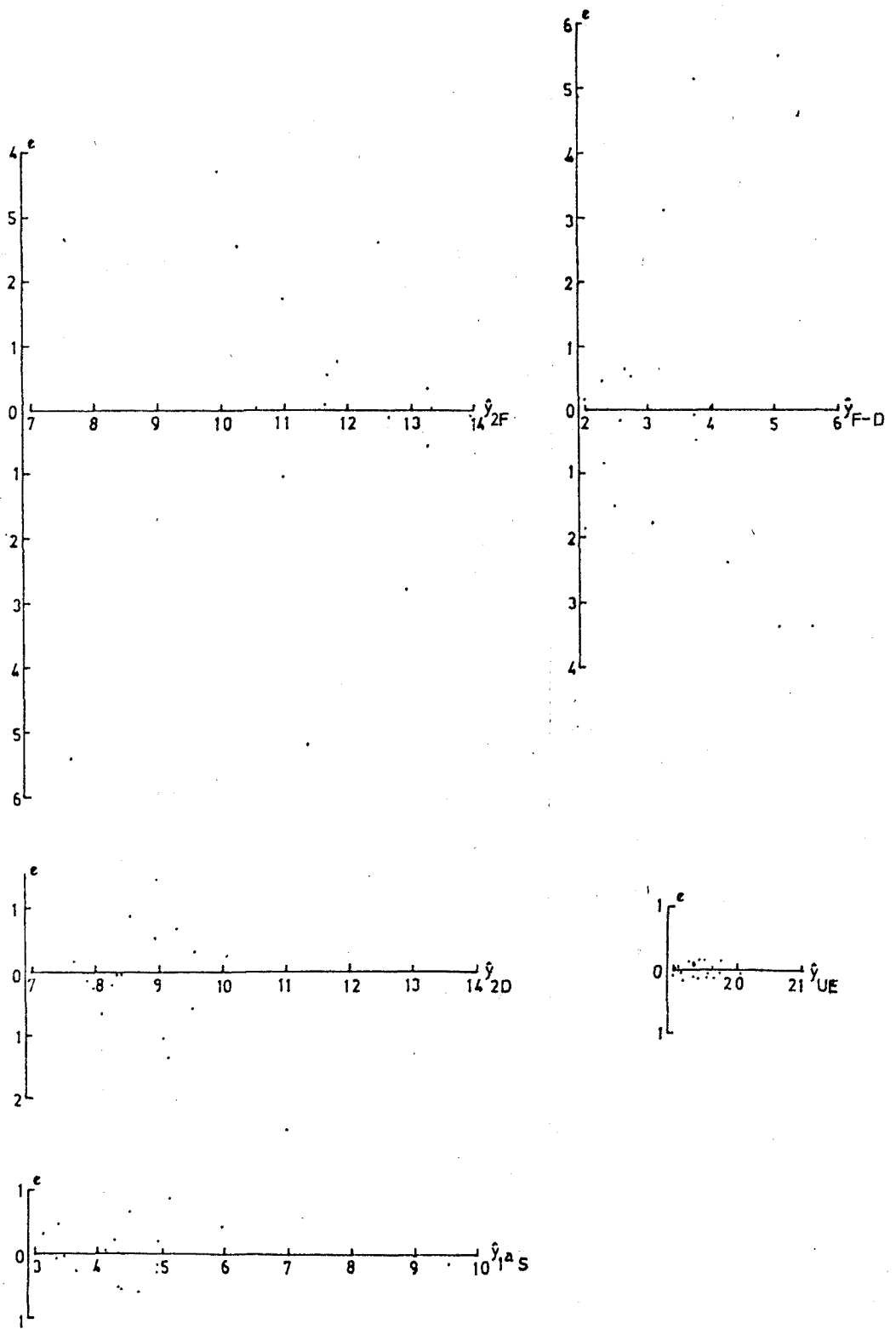


Gráfica 4.6.3.2. Gráficas de la variable dependiente calculada (\hat{y}) en función de la observada (y). (Pareja de la caja nº 4 del año 1976 y para el período III).

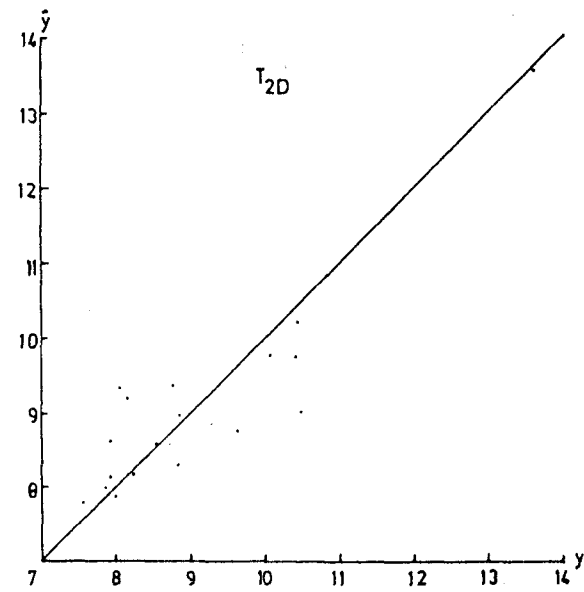
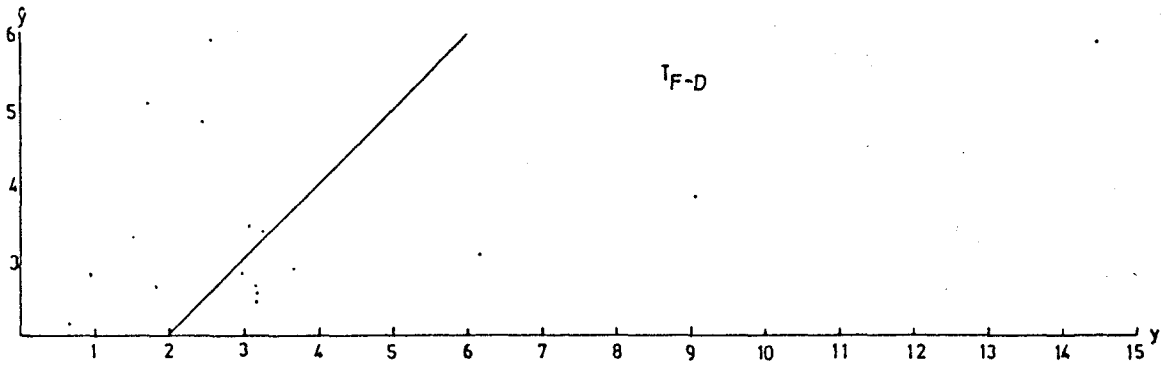
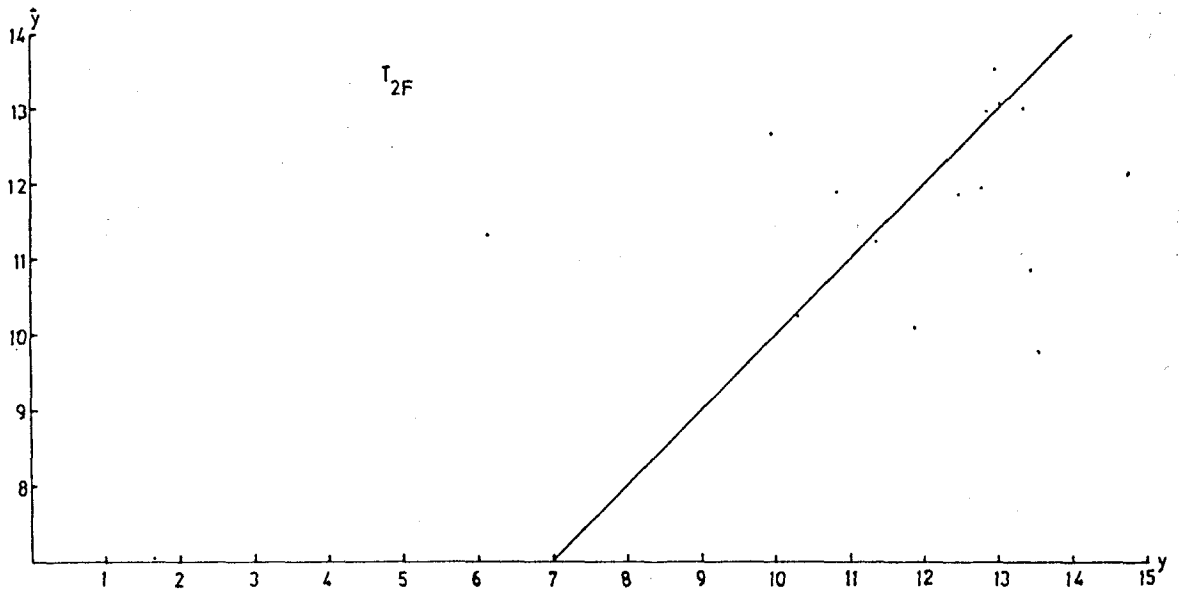
efecto contrario. En cuanto a la UE un aumento de cualquiera de las tres variables atmosféricas produce una entrada más tardía.

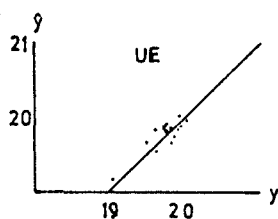
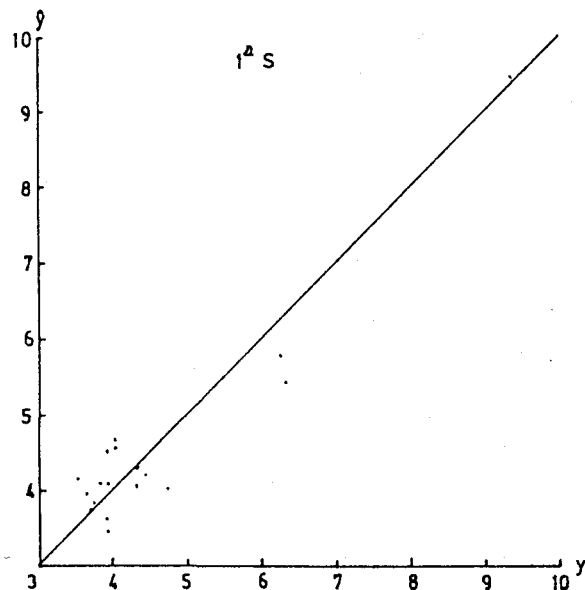
En lo referente a 1977 encontramos, en la distribución de los residuales en función de cada una de las variables dependientes calculadas, que sólo el valor de T_{F-D} presenta una clara desviación de la condición de homocedasticidad, las demás, no presentan ninguna (gráfica 4.6.3.3). La dispersión de los valores de las variables calculadas con respecto a las observadas es elevada en T_{2F} y T_{F-D} (gráfica 4.6.3.4). La regresión múltiple no es significativa para la variable T_{F-D} aunque debido a la falta de homocedasticidad no se puede asegurar la significación del test de la F. (tabla 4.6.3.5). Las variables atmosféricas que más influyen en la actividad son: para T_{2F} la temperatura mínima y la Insolación, para T_{2D} la insolación, la lluvia y la nubosidad total, todas ellas de una forma positiva, o sea, que al aumentar una de ellas aumenta el valor de las variables de actividad. La 1ªS está fuertemente relacionada con la temperatura mínima y la lluvia, mientras que la UE lo está con las temperaturas máxima y mínima, con la evaporación, con la humedad y con la nubosidad total (el orden de mayor a menor explicación de la varianza es: NT, T_{min} , %H, Ev y T_{max}). Las relaciones son iguales a las encontradas para el año 1976 con excepción de la nubosidad total (NT) que es al revés, o sea, cuanta más nubosidad más pronto entran los vencejos y las temperaturas máxima y mínima que un aumento de cualquiera de las dos produce un adelanto en la 1ªS.

Hay una fuerte uniformidad en los dos años en cuanto a las variables atmosféricas encontradas que influyen sobre la 1ªS y la UE; si observamos la gráfica 4.0.2 y lo comentado en el apartado 4.0 encontramos que las condiciones de humedad, lluvia e insolación dadas durante la primera quincena de Julio son muy semejantes en 1976 y 1977 y la diferencia más importante se da en las temperaturas, que son mucho más bajas en 1977, lo cual es una prueba de que estas variables son las más influyentes en la actividad durante este período.



Gráfica 4.6.3.3. Gráficas de los residuales (e) en función de la variable dependiente calculada (\hat{y}). (Pareja de la caja nº 2 del año 1977 y para el período III).





Gráfica 4.6.3.4. Gráficas de la variable dependiente calculada (\hat{y}) en función de la observada (y). (Pareja - de la caja nº 2 del año 1977 y para el período III).

Tabla 4.6.3.5. Valores de los coeficientes de correlación total y de los análisis de regresión múltiple para todas las variables independientes y regresión múltiple paso a paso para los datos de las parejas - de las cajas nº 2 y 4 en 1977 y 1976 respectivamente y en lo que se refiere al período III o de crianza. Los niveles de significación están dados en la tabla 4.6.1.4.

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2F}

Análisis de la regresión múltiple Análisis de la regresión múltiple paso a paso

VARIABLES INDEPENDIENTES	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T ^{max})	0,444	-0,462	0,27		
(T ^{min})	0,347	1,724	0,67	0,617	1,14
(P ^{min})	-0,240	-0,315	0,14		
(P ^{max})	0,156	0,395	0,17		
(P ^{min})	0,564**	0,189	0,73	0,065	2,46**
(%I)	0,150	1,131	0,38		
(Ev)	-0,310	0,001	0,00		
(%H)	-0,331	0,129	0,23		
(LL)	-0,431**	-0,120	0,59		
V	-0,589**	-1,378	0,66		
N7	-0,194	-0,308	0,27		
N18	-0,540**	1,197	0,79		
(NT)					

Ordenada en el origen (m)
 Coef. correlación múltiple (r)
 Coef. de determinación (r² x 100)
 F del análisis de la varianza para el r múltiple
 Grados de libertad de F (n₂)

-87,110
 0,874
 76,42%
 1,350
 -5,260
 0,611
 37,33%
 4,474***
 15

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2D}

Análisis de la regresión múltiple

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2D}

Variables independientes	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	-0,462	-0,320	0,68		
(T _{min})	-0,679 ***	0,521	0,74		
(P _{min})	0,214	0,658	1,09		
(P _{max})	-0,005	-0,908	1,42		
(%I _{min})	-0,573 **	0,103	1,46	0,040	2,14 **
(Ev)	-0,144	0,090	0,11		
(%H)	0,204	-0,106	1,12		
(LL)	0,802 ***	0,329	2,16	0,259	4,72 *****
V	0,062	-0,082	1,46		
N7	0,543 **	-0,186	0,32		
N18	0,546 **	-0,065	0,21		
(NT)	0,683 ***	0,495	1,18	0,215	3,08 ***

Ordenada en el origen (m)

Coef. correlación múltiple (r)

Coef. de determinación (r² x 100)

F del análisis de la varianza

para el r múltiple

Grados de libertad de F (n₂)

194,774

0,960

92,18% ***

4,914 ***

5

4,299

0,895

80,10%

18,891 ***

14

Pareja de la caja nº 2

Año 1977

Período III

VARIABLE DEPENDIENTE T_{F-D}

Análisis de la regresión múltiple

Análisis de la regresión múltiple paso a paso

VARIABLES INDEPENDIENTES

Variables independientes	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T ^{max})	-0,241	0,793	0,54		
(T ^{min})	-0,019	-2,199	1,01		
(P ^{min})	0,148	-0,390	0,20		
(P ^{max})	-0,169	0,533	0,27		
(%I ^{min})	-0,309	-0,285	1,29		
(Ev)	-0,081	-1,301	0,52	-0,056	1,78*
(%H)	0,225	0,090	0,30		
(LL)	-0,067	-0,433	0,92	-0,244	1,23
V	0,453	0,202	1,16		
N7	0,364	1,628	0,91		
N18	-0,077	0,394	0,41		
(NT)	0,230	-1,693	1,31		

Ordenada en el origen (m)

Coef. correlación múltiple (r)

Coef. de determinación (r² x 100)

F del análisis de la varianza

para el r múltiple

Grados de libertad de F (n₂)

-63,689	7,605
0,882	0,423
77,88%	17,89%
1,467	1,634
5	15

VARIABLE DEPENDIENTE 1ªS

Variables independientes	Coef. de correlación total	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
		Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T ^{max})	-0,619 ***	-0,262	0,85	-0,437	3,70 ****
(T ^{min})	-0,771 ***	-0,179	0,39		
(r ^{max})	0,323	0,216	0,54		
(P ^{max})	0,136 **	-0,291	0,70		
(%I)	-0,556 **	0,034	0,74		
(Ev)	0,315	-0,108	0,20		
(%H)	0,380	-0,017	0,28		
(LL)	0,899 ***	0,261	2,63 ****	0,248	6,76 ****
V	-0,137	-0,019	0,54		
N7	0,505 **	0,081	0,21		
N18	0,481 **	0,137	0,68		
(NT)	0,611 ***	0,017	0,09		
Ordenada en el origen (m)		70,017	12,931		
Coef. correlación múltiple (r)		0,981	0,949		
Coef. de determinación (r ² x 100)		96,23%	90,06% **		
F del análisis de la varianza para el r múltiple		10,853 ***	67,385 ***		
Grados de libertad de F (n ₂)		5	15		

VARIABLE DEPENDIENTE UE

Variables independientes	Coef. de correlación total	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
		Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	-0,039	0,015	0,20	-0,080	2,89**
(T _{min})	-0,275	-0,181	1,60	-0,064	2,17**
(P _{min})	0,068	-0,031	0,32		
(P _{max})	0,165	0,051	0,50		
(%I _{min})	0,310	-0,009	0,81		
(Ev)	0,148	0,077	0,59	0,132	3,17***
(%H)	0,217	0,022	1,45	0,022	4,17****
(LL)	0,042	-0,030	1,25		
V	-0,417	-0,000	0,05		
N7	-0,027	0,092	1,00		
N18	-0,641***	0,028	0,57		
(NT)	-0,326	-0,091	1,35	-0,036	4,76****
Ordenada en el origen (m)			7,566		21,336
Coef. correlación múltiple (r)			0,951		0,869
Coef. de determinación (r ² x 100)			90,55%		75,51%
F del análisis de la varianza para el r múltiple			4,00***		7,402***
Grados de libertad de F (n ₂)			5		12

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2F}

Variables independientes	Coef. de correlación total	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
		Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	0,012	0,035	0,065		
(T _{min})	0,093	-0,160	0,243		
(P _{min})	-0,460 **	0,029	0,045		
(P _{max})	-0,475 **	-0,340	0,513	-0,424	3,28 ****
(%I _{min})	0,330	0,073	0,998	0,035	2,62 **
(Ev)	-0,238	-0,300	0,362		
(%H)	0,414	-0,051	0,298		
(LL)	-0,101	0,143	0,160		
V	0,181	-0,007	0,127		
N7	-0,184	-0,396	0,528		
N18	-0,156	-0,446	0,653		
(NT)	-0,059	0,433	0,910		
Ordenada en el origen (m)		248,795		332,465	
Coef. de correlación múltiple (r)		0,753		0,657	
Coef. de determinación (r ² x 100)		54,74%		43,16%	
F del análisis de la varianza para el r múltiple		0,984		7,217 ***	
Grados de libertad de F (n ₂)		9		19	

VARIABLE DEPENDIENTE T_{2D}

Análisis de la regresión múltiple análisis de la regresión múltiple paso a paso

VARIABLES INDEPENDIENTES	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	-0,207	0,301	0,60		
(T _{min})	-0,267	-0,968	1,58	0,535	1,35
(P _{min})	0,102	1,001	1,65		
(P _{max})	0,014	-0,558	0,91		
(P _{min})	-0,198	0,101	1,49		
(%I)	0,233	1,442	1,88 *	0,376	1,06
(Ev)	0,021	0,254	1,60		
(%H)	0,212	-1,261	1,52	0,299	1,16
(LL)	0,011	-0,115	2,01 *		
V	-0,039	-1,202	1,86 *		
N7	0,151	-0,823	1,30		
N18	0,086	0,689	1,56		
(NT)					

Ordenada en el origen (m)
 Coef. correlación múltiple -325,890
 Coef. de determinación (r² x 100) 0,762
 F del análisis de la varianza 58,14%
 para el r múltiple 1,042
 Grados de libertad de F (n₂) 9

19,006
 0,429
 18,40%
 1,352

18

VARIABLE DEPENDIENTE T_{F-D}

Variables independientes Coef. de correlación total Coef. de regresión parcial Valor de la t-Student Coef. de regresión parcial Valor de la t-Student

Variables independientes	Coef. de correlación total	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T _{max})	0,166	-0,352	0,71		
(T _{min})	0,137	1,119	1,85*		
(P _{min})	0,355	-1,003	1,67	-0,723	1,25
(P _{max})	0,445**	0,891	1,46	1,001	1,84*
(%I _{min})	-0,125	0,031	0,46		
(Ev)	0,031	1,163	1,53		
(%H)	-0,407	-0,206	1,31		
(LL)	-0,089	1,162	1,41		
V	-0,173	0,125	2,21**		
N7	0,192	1,612	2,51**		
N18	0,006	1,291	2,05*		
(NT)	-0,031	-1,131	2,58**		

Ordenada en el origen (m)	86,310	-206,539
Coef. correlación múltiple (r)	0,829	0,509
Coef. de determinación (r ² x 100)	68,79%	25,90% **
F del análisis de la varianza para el r múltiple	1,653	3,316 **
Grados de libertad de F (n ₂)	9	19

Pareja de la caja nº 4

Año 1976

Período III

VARIABLE DEPENDIENTE 1^{as}S

Variables independientes	Coef. de correlación total	Análisis de la regresión múltiple		Análisis de la regresión múltiple paso a paso	
		Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student	Coef. de regresión parcial	Valor de la t-Student
(T ^{max})	-0,408	-0,037	0,12	-0,755	3,46 ****
(T ^{min})	-0,537	-0,958	2,61 **		
(P ^{min})	-0,067	0,549	1,51		
(P ^{max})	-0,142	-0,351	0,95		
(%I ^{min})	-0,258	-0,021	0,51		
(Ev)	-0,116	-0,039	0,08		
(%H)	0,192	0,042	0,44		
(LL)	0,343	-0,122	0,24	0,349	2,45 **
V	-0,021	-0,040	1,17		
N7	0,044	-0,646	1,67		
N18	0,039	-0,344	0,90		
(NT)	0,098	0,372	1,40		

Ordenada en el origen (m)
 Coef. correlación múltiple (r)
 Coef. de determinación (r² x 100)
 F del análisis de la varianza para el r múltiple
 Grados de libertad de F (n₂)

-125,602
 0,831
 69,17%
 1,683
 20,149
 0,678
 44,59%
 8,082 **
 9
 19

VARIABLE DEPENDIENTE UE

	Análisis de la regresión múltiple	Análisis de la regresión múltiple paso a paso
VARIABLES INDEPENDIENTES	Coef. de regresión múltiple	Coef. de regresión múltiple
	Valor de la t-Student	Valor de la t-Student

	Coef. de correlación total	Coef. de regresión múltiple	Coef. de regresión múltiple
		Valor de la t-Student	Valor de la t-Student

(T ^{max})	0,140	-0,026	0,36	
(T ^{min})	0,152	0,005	0,05	
(P ^{min})	-0,156	0,022	0,25	
(P ^{max})	-0,119	-0,010	0,11	
(%I ^{min})	-0,285	0,006	0,70	1,67
(Ev)	0,181	0,060	0,53	1,95*
(%H)	0,007	-0,000	0,03	
(LL)	0,167	0,021	0,18	
V	0,230	0,000	0,07	
N7	0,280	0,005	0,06	
N18	0,588***	0,022	0,23	
(NT)	0,526**	0,032	0,50	0,036

Ordenada en el origen (m)	9,934	18,902
Coef. correlación múltiple (r)	0,705	0,685
Coef. de determinación (r ² x 100)	49,78%	46,92%
F del análisis de la varianza para el r múltiple	0,743	5,291***
Grados de libertad de F (n ₂)	9	18

5.- Conclusiones

Se dividen en tres apartados correspondientes a los tres aspectos estudiados en esta memoria.

A) Con respecto a la biología de la especie en nuestras latitudes, presenta notables diferencias con las encontradas en el centro y norte de Europa, las cuales detallamos a continuación:

A.1. El número de huevos más frecuente por nidada es de dos, lo que se opone a la teoría enunciada por D y E Lack (1951) de un aumento de ésta a medida que se desciende en latitud. A. a. apus presenta una puesta máxima en el centro de Europa de tres huevos y una mínima, en las zonas extremas del área de cría, de dos.

A.2. Los huevos 1º, 2º y 3º medidos en nuestra colonia - son más grandes en longitud, lo que supone un mayor volumen que los medidos en Oxford, lo que explica en parte el mayor tiempo de incubación encontrado (20,23 días).

A.3. El número de huevos que eclosionan (89%) es algo superior en nuestra colonia que en las estudiadas en Inglaterra (78%) y - Suiza (76,9%).

A.4. Las tasas de supervivencia en las nidadas de tres - huevos (66,6%, jóvenes volanderos por nido es de dos) es superior a las de dos (50%, jóvenes volanderos por nido es de uno) en años benignos, - mientras que en los años adversos son algo más eficientes las de dos - (43,75%, jóvenes volanderos por nido es de 0,87) que las de tres (25%, jóvenes volanderos por nido es de 0,75).

A.5. La tasa de supervivencia en nuestras latitudes - (46,87%) es inferior a las dadas por D y E Lack (1951) (75%) y Weitnauer (1947) (86%). Las diferencias se reducen si tomamos en cuenta las tasas de eclosión de los huevos, quedando el porcentaje de supervivencia en - 58,5% para Oxford (Inglaterra), 65,36% para Oltingen (Suiza) y 43,5% para Barcelona. Se ha estudiado la posibilidad de la influencia de las - condiciones atmosféricas de los distintos años en los diferentes países.

A.6. Las tasas de crecimiento, expresadas en peso, encontradas para el año de mejores condiciones metereológicas nos dan por debajo de las estudiadas por D y E Lack (1951). Sin embargo, debido a la imposibilidad de poder comparar el tiempo atmosférico entre las dos latitudes y el hecho de que la tasa de crecimiento medida para un pollo - que estaba solo en el nido, es superior, no nos permite concluir que aquéllas sean superiores a las dadas en Oxford (Inglaterra).

A.7. La mano alcanza casi su tamaño final a la edad de 18 a 20 días y se ha comprobado que si durante este tiempo hay escasez de alimento, no se desarrolla totalmente, sufre una atrofia, sin embargo, si el tiempo intempestivo se da después de ese período, influye sobre el crecimiento de la pluma (no sobre la tasa máxima de crecimiento sino sobre el momento en que se inicia dicha tasa) en el sentido de que cuando salga el pollo del nido (volantón) no tendrá el tamaño normal y es posible que siga creciendo posteriormente a la salida o que alcance su tamaño normal después de la muda.

A.8. La tasa máxima del crecimiento del estandarte es de 4,43 mm. por día (D y E Lack (1951) obtiene 4 mm. por día) y es difícil de ser modificada en condiciones de falta de alimento. Lo que sí se modifica es el momento en que empieza dicha tasa.

A.9. Las plumas que se encuentran en la parte delantera de los ojos, pero dentro de la órbita, sirven como protección pudiéndolas colocar de pantalla delante de los mismos. Se trata de plumas de contorno típicas ya que el microscopio de barrido reveló la presencia de hamuli en las bárbulas.

A.10. El peso máximo (47,51 gr.) se alcanza como media a los 30,79 días de haber nacido y es significativamente superior en el año de condiciones metereológicas favorables y lo mismo ocurre con el peso tomado el día de la salida del nido (41,43 gr.). El año benigno no presenta diferencias significativas en el peso alcanzado en nidos con dos pollos y en nidos con uno, sin embargo, si las hemos encontrado en un año en condiciones más adversas.

A.11. Las medidas de la pata izquierda, la longitud del

pico y la del dedo más uña presentan un crecimiento más lento en los años de condiciones meteorológicas adversas, aunque las dimensiones finales son idénticas a las de los años benignos y a los adultos.

B) Con respecto a la actividad se ha llegado a las siguientes conclusiones:

B.1. La primera salida sufre un adelanto considerable al iniciarse la incubación (la salida que se producía de 3 a 4 h. después de la salida del Sol durante el tiempo anterior a la puesta, pasa a 36 min. antes de aquélla) y se mantiene hasta casi el final del período de cría. El adelanto es debido al estado fisiológico de la pareja (sólo se da en reproductoras).

B.2. La presencia de los dos vencejos por la noche en el nido provoca primeras salidas más tardías que cuando sólo hay uno (esto no se cumple cuando la pareja cría pollos). La última entrada no está influenciada por la existencia de uno o dos vencejos en el interior de la caja.

B.3. Los vencejos de nuestras latitudes utilizan más tiempo el crepúsculo, tanto matutino como vespertino, que en latitudes superiores y se observa que en el centro de Europa la utilización es mínima y ésta aumenta hacia el Norte y hacia el Sur. Esta conclusión unida a la A.4 nos indica que las aves están sometidas a condiciones de alimentación más duras en las zonas extremas del área de reproducción de la especie.

B.4. El porcentaje de tiempo de luz utilizado aumenta a medida que avanzamos en el período de reproducción hasta el nacimiento de los pollos, y el aporte a dicho aumento al que contribuye el adelanto de la primera salida y el retraso de la última entrada es el siguiente:

del período anterior a la puesta al momento en que se inicia la incubación hay un aumento en la actividad diurna de 3.3 h. (se mantiene durante todo el período de incubación) de las cuales el 82,4% se debe a la primera salida y el 17,6% a la última entrada.

del período de incubación al inicio del período de cría

o postnatal hay un aumento de 1,05 h. de los cuales el 77,14% se debe a la primera salida y el 22,86% a la última entrada.

En el período de cría, la actividad total disminuye en vez de aumentar y contribuye a ello principalmente el retraso que sufre la primera salida; la última entrada sigue teniendo un retraso y por lo tanto, hay un aumento de la crepuscularidad vespertina y una disminución de la matutina en el período en que crían los pollos. Esto último es muy significativo si pensamos que la puesta del Sol se va adelantando a partir del 30 de Junio (fecha que coincide con el principio del período de cría).

La comparación entre la primera salida y la última entrada dada al principio de la cría con las encontradas después de diez días de iniciada aquélla para tres parejas distintas, indican que el adelanto o el retraso de la primera salida y última entrada es independiente de las condiciones ambientales (la comparación fue hecha en las mismas fechas) y sólo depende del momento en que esté la cría.

B.5. Los pollos abandonan el nido 41 min. después de la puesta del Sol y 15 min. más tarde que la entrada del último vencejo adulto, la luminosidad en esos momentos es del orden de 0,55 lux que comparados con los 0,20 lux que produce la Luna nos da una estima de la capacidad de visión a bajas intensidades de luz. Este hecho es característico de nuestras latitudes, pues D y E Lack (1951) en Oxford (Inglaterra) encuentra que estas salidas se dan antes de las 9 h. y Weitnauer (1947) en Oltingen (Suiza) antes de las 18,5 h.

B.6. Los vencejos adultos utilizan la luz reflejada por la Luna durante el crepúsculo vespertino para alargar su actividad. El análisis espectral de una serie formada por las últimas entradas reveló una oscilación de período la mitad del mes lunar (14,28), precisamente el tiempo que la Luna está sobre el horizonte iluminando el crepúsculo.

B.7. El conjunto de vencejos que vuela por la mañana en el cielo de la colonia durante el período anterior a la puesta de huevos, está formado durante las primeras horas después de la salida del Sol - por vencejos no criadores (jóvenes y adultos no apareados que han pasado

la noche volando (Bruderer y Weitnauer 1972)) y posteriormente se añaden las aves criadoras que tienen un lugar de nidificación en la colonia. Hacia las 8-9 h. se van de ella a las áreas de alimentación.

B.8. La actividad con respecto a la caja en el período anterior a la puesta de los huevos nos muestra una oscilación de período 11,91 h. que corresponde a una actividad matutina y vespertina, generalmente la actividad de la mañana es más intensa que la del anochecer.

B.9. La variación intraspecifica del período de incubación depende del tiempo que la pareja dedica a la incubación.

B.10. Encontramos dos tipos de incubación, uno cuya atención al nido era del 100% y otro cuya atención sólo era máxima en determinados días (el período de abandono dura de 9 horas a 4 min. y se da entre las 9 y 16 horas). En el primer tipo el número de sustituciones por día más frecuente es de dos (42%) y le sigue el de tres (23%), mientras que en el segundo hay más variabilidad y el número de sustituciones oscila entre 0, 1, 2 y 3. Según D y E Lack (1952) la media de sustituciones por día es de 5,2.

B.11. Durante el período de incubación la primera sustitución tiene su entrada una hora después de la primera salida en los años más benignos y presenta un intervalo de sustitución elevado (alrededor de 1h.), mientras que las demás sustituciones del día tienen un intervalo corto (alrededor de 5 min.).

B.12. La estrategia que sigue la pareja en el reparto del tiempo de incubación y de alimentación no es del 50% diario (la mitad de la actividad dedicada a la alimentación y la otra mitad a la incubación) sino que dedica la mayor parte del día a una de las dos tareas. Si aceptamos que el vencedor que sale en primer lugar es el mismo todos los días, se obtiene que el tiempo medio dedicado a la alimentación durante el período de incubación por cada uno de los individuos no presenta diferencias significativas entre si y además, este valor medio no se aparta mucho del teórico (calculado dividiendo el tiempo de actividad diario de la pareja por dos). Esto último se produce porque la pareja intercala días en que un individuo se dedica más a la alimentación y el

otro a la incubación con días en que es todo lo contrario (el que se de dicaba a la alimentación se dedica a la incubación casi todo el día). En el año de condiciones metereológicas buenas esta intercalación se da ca da dos días.

B.13. Si el número de sustituciones aumenta, disminuye - la diferencia del tiempo de alimentación entre los componentes de la pa reja.

B.14. Durante el período de incubación se presentan acúmulos de actividad tres veces al día, uno al amanecer, otro al mediodía y otro al anochecer; su situación y repetición da en el espectro un rit mo de 8h. y además el de 11,91 h. que aparece del hecho de que las acti vidades al amanecer y al atardecer son semejantes y las más importantes del día. Aunque en los dos tipos de incubación hemos encontrado el rit mo de 8 h., las actividades que lo provocan tienen distinta finalidad, en el primer tipo (incubación total) todas las actividades son de susti tución, mientras que en el segundo, la actividad cercana al mediodía es la suma de actividades de sustitución más salidas de abandono de las ca jas y sus correspondientes entradas.

B.15. El período de cría está subdividido en tres subpe- ríodos. El primero dura 4 días (4,22 de media) y muestra unas caracte- rísticas relativamente constantes en los distintos años que son: Acti- vidades de calentamiento de pollos durante las mañanas (hasta las 12 h.). La primera entrada se realiza dentro de la hora después de la primera - salida y lleva a cabo la sustitución en el calentamiento, esta sustitución presenta un intervalo pequeño a diferencia de lo que ocurría en el período de incubación (conclusión B.11.).

B.16. El segundo subperíodo del período de cría dura 6 días (6,37 de media) y las actividades de calentamiento de los pollos - se dan entre las 4 y 8 h., mientras que las de alimentación se realizan a partir de las 8 h. De 7 a 10 h. se dan las salidas de abandono de las crías del nido.

B.17. El número de pollos que hay en el nido no influye significativamente en la actividad de los adultos en los años conside-

rados normales.

B.18. El número de alimentaciones desciende significativamente en el momento en que los pollos alcanzan el peso máximo y es independiente de lo cercano que esté la fecha de abandono del nido por parte de los pollos.

B.19. Si la cría desaparece los adultos retornan a una actividad típica del período de prepuesta, con la diferencia de la primera salida más adelantada y el número de salidas más elevado a consecuencia de una mayor actividad matutina que, sin embargo, no provoca un descenso en la ocupación de la caja comparado con el período de prepuesta, o sea, mantienen la caja ocupada el mismo tiempo por la mañana que en el período de prepuesta, pero su actividad se suma a la de la colonia exterior a los nidos en esos momentos.

B.20. El porcentaje de ausencia por la noche en las parejas que han perdido la cría es muy elevado (45% y 66,6%) si lo comparamos al encontrado para las parejas criadoras (0,5%).

B.21. Durante el tercer subperíodo del período de cría (duración 19 días) se mantiene las diferencias de actividades matutinas y vespertinas encontradas para los dos anteriores subperíodos (conclusiones B.15 y B.16) de forma que, la ocupación de la caja es superior durante las horas matutinas que las vespertinas.

B.22. El estudio espectral del tercer subperíodo nos muestra un pico a 0,083 (período 11,91) que nos señala un acúmulo de actividad al amanecer y otro al anochecer y otras dos frecuencias a 0,250 y 0,333 que nos indican periodicidades de 3 y 4 horas.

B.23. De las conclusiones B.7, B.11, B.14, B.15, B.16 y B.21 se puede extraer otra más general y es que la actividad matutina es distinta de la vespertina desde el momento en que se instala la pareja hasta casi el final del período de cría. La actividad matutina presenta un mayor tiempo de ocupación de la caja, que sólo es pasivo en el período anterior a la puesta (la pareja permanece en el interior sin salir) ya que en los demás períodos se dan tipos de actividad (conclusión B.11) que manteniendo la pareja activa con el medio exterior a la caja

les permite mantenerla a la vez ocupada, que coincide con el momento - del día en que la colonia es más activa en el espacio aéreo que la circunda y se observa la mayor interacción entre vencejos y nidos.

C) Con respecto a las variables meteorológicas se pueden - concluir:

C.1. Se encuentra una relación lineal en 1975 entre el - tiempo de cese (T_{2F}) en la incubación y la temperatura a las 13 h. y en 1976 entre aquél y la temperatura máxima. En los otros dos años estudiados no hallamos esa relación por ser muy adversos. La relación encontrada no se mantiene si las temperaturas se elevan o descienden de un límite determinado.

C.2. Existe correlación entre la temperatura media del - período de cría y la duración de éste, de forma que años más calurosos presentan períodos de cría más reducidos. Sin embargo, los períodos de cría no son significativamente distintos para los años estudiados. Los períodos de cría en Oxford (Inglaterra) y Oltingen (Suiza) son más bajos que los encontrados por nosotros, aunque existe el mismo problema de las condiciones atmosféricas comentado en la conclusión A.5.

C.3. Existe una correlación entre la temperatura de los 10 días posteriores al nacimiento y el porcentaje de supervivencia. La asociación desaparece si avanzamos en el período de cría, lo que nos demuestra que los pollos son muy sensibles a las condiciones atmosféricas en los primeros días, que es cuando menos reservas tienen y más poiquiloterms son. A conclusiones semejantes llegó D y E Lack (1951).

C.4. En el período de cría, el año más lluvioso (1977) - provoca una mayor variabilidad en la primera salida y última entrada - (retraso en la primera y adelanto en la segunda) que se asocia significativamente con el número de veces que alimentan a los pollos (de forma negativa con la primera salida y positiva con la última entrada) y el tiempo que están los dos en el nido (T_{2D}) (de forma positiva con la primera salida y negativa con la última entrada).

C.5. En tiempo intempestivo (lluvias y temperaturas bajas) la reacción de los adultos es, como regla constante en todo el pe-

ríodo de estancia en nuestras latitudes, permanecer más tiempo en el interior del nido (lo que contradice la hipótesis sustentada por otros investigadores de que los vencejos adultos en esas condiciones toman parte en fugas ciclónicas alejándose de las zonas de reproducción).

C.6. En el período anterior a la puesta de huevos, en tiempo lluvioso, obtuvimos, además de las variaciones comentadas en la conclusión anterior, un aumento de T_{F-D} (tiempo en que un vencejo está fuera y el otro dentro de la caja), lo cual interpretamos (no concluimos) que el individuo que alarga más el período de alimentación es la hembra porque al tener que formar los huevos necesita mayor cantidad de alimento.

C.7. De las ecuaciones de regresión múltiple aplicadas al período anterior a la puesta, encontramos que en el año bonancible, las dos variables del tiempo que más influyen son la lluvia y nubosidad total, mientras que en el año adverso, la insolación y temperatura seguidas de la lluvia, humedad y viento son las más influyentes en la actividad, explicando un porcentaje elevado de las variables dependientes.

C.8. En el período incubatorio, el tiempo intempestivo influye menos en el tiempo dedicado a la incubación que en el dedicado a la alimentación, lo cual apoya las conclusiones A.3, B.9 y C.1.

C.9. La insolación, humedad y nubosidad a las 7 h. se asocian significativamente con las variables de actividad en el año bonancible durante el período de incubación, mientras que en el adverso no se dan fuertes asociaciones.

C.10. Al igual que para el período de incubación, en el subperíodo primero el tiempo intempestivo influye menos sobre el tiempo dedicado al calentamiento que en el dedicado a la alimentación. Esto cambia para el subperíodo segundo y tercero en los que el calentamiento es menos importante.

C.11. De las ecuaciones de regresión múltiple aplicadas al subperíodo tercero, encontramos que las variables atmosféricas que influyen en la actividad son muy semejantes en los dos años tomados como bonancible y adverso, ya que resulta que durante los períodos toma-

dos las condiciones metereológicas son muy parecidas en ambos años. Las temperaturas en el adverso son más bajas y también se correlacionan con las variables de actividad mientras que en el bonancible no. La explicación de la varianza de las variables de actividad por parte de las variables del tiempo son menores que las encontradas para el período anterior a la puesta.

6.- Bibliografía

- Alerstam T. (1978). Analysis and a theory of visible bird migration.-
Oikos 30: 273-349.
- Batschelet E. (1978). Matemáticas básicas para biocientíficos.- Ed. Do-
ssat S.A.
- Bernis F. (1951). Sobre el vencejo común *Micropus apus apus* (L.) y su
migración en España (especialmente España Central).- R. Soc. -
Esp. de Hist. Nat. Sección Biológica 49: 15-37.
- (1970). Aves migradoras ibéricas.- Publicación especial de la
Sociedad española de Ornitología II: 53-87.
- Blokpoel H. and Richardson W.J. (1978). Weather and spring migration
of snow geese across Southern Manitoba.- Oikos 30: 350-363.
- Brook R. K. (1970). Taxonomic and evolutionary notes on the subfami-
lies, tribes, genera and subgenera of the swifts (Aves: Apodi-
dae).- Novitates IX(2): 13-24.
- Broom D. M. (1979). Methods of detecting and analysis activity rhyt-
hms.- Biology of Behaviour 4: 3-18.
- Bruderer B. and Weitnauer E. (1972). Radarbeobachtungen über Zug und
Nachtflüge des Mauerseglers (*Apus apus*).- Ornith. Beob. 60:
1190-1198.
- Bryant D. M. (1975). Breeding biology of house martins *Delichon urbi-*
ca in relation to aerial insect abundance.- The Ibis 117: 180-
216.
- Calder W. A. (1973). The timing of material behaviour of the broad-
tailed hummingbird preceding nest failure.- The Wilson Bulle-
tin 85(3): 283-290.
- and Booser J. (1973). Hypothermia of broad-tailed humming-
birds during incubation in nature with ecological correlati-
ons.- Science 180: 751-753.
- (1975). Daylength and the hummingbirds' use of time.- The Auk
92(1): 81-97.

- Collins Ch. T. (1963). The "downy" nestling plumage of swifts of the genus *Cypseloides*.- *The Condor* 65: 324-328.
- Cuadras C. M. (1978). Problemas de probabilidades y estadística.- Ed. - Eunibar.
- Daanje A. (1944). De vliegende gierzwaluw, *Apus a. apus* (L.).- *Ardea* 33: 74-84.
- Derksen D.V. (1977). A quantitative analysis of the incubation behaviour of the Adélie penguin.- *The Auk* 94(3): 552-566.
- Doménech J. M. (1975). Métodos estadísticos para la investigación en ciencias humanas.- Ed. Herder.
- Draper N. R. and Smith H. (1966). Applied regression analysis.- New York, J. Wiley and Sons.
- Dörrscheidt G. J. and Beck L. (1975). Advanced methods for evaluating characteristic parameters (, ,) of circadian rhythms.- *Journal of Mathematical Biology* 2: 107-121.
- Dörrscheidt G. J. (1976). Advanced methods for evaluating characteristic parameters of biological rhythms.- *Ustav teone informace a automatizace csan Seminár* 3: 594-616.
- Drent R. (1975). Incubation.- *Avian Biology* V.- Academic Press.
- Enright J. T. (1965). The search for rhythmicity in biological time-series.- *J. Theoret. Biol.* 8: 426-468.
- Estrada M. y Wagensberg M. (1977). Spectral analysis of spatial series of oceanographic variables.- *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 30: 147-164.
- Fiaschi V. Farina A. and Ioalé P. (1974). Homing experiments on swifts *Apus apus* (L.) deprived of olfactory perception.- *Monitore Zool. Ital. (N.S.)* 8: 235-244.
- Finlay J. C. (1976). Some effects of weather on purple martin activity.- *The Auk* 93: 231-244.
- Freeman J. A. (1946). The distribution of spiders and mites up to 300 ft in the air.- *J. Anim. Ecol.* 15: 69-74.
- Gibb J. (1950). The breeding biology of the great and blue titmice.-



- The Ibis 92(4): 507-539.
- Graaf C. de. (1947). De avondvluchten van de Gierzwaluw *Apus a. apus* (L.)
Ardea 35: 157-183.
- (1950). De nachtvluchten van de Gierzwaluw *Apus a. apus* (L.).-
Ardea 38(3/4): 165-178.
- Gustafson T., Lindkvist B., Gotbotn L. and Gyllin R. (1977). Altitudes
and flight times for swifts *Apus apus* (L.).- Ornith. Scand. 8: 87-
95.
- Jenkins G. M. and Watts D. G. (1968). Spectral analysis and its applications.- Holden-day.
- Haartman L. V. (1948). Neue Studien über den Tagesrhythmus des Mauerseglers, *Apus apus* (L.).- Ornith. Fennica 26: 16-24.
- (1958). The incubation rhythm of the female pied flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) in the presence and absence of the male.- Ornith. Fennica 35: 71-76.
- Haftorn S. (1978). Weight increase and feather development in the Goldcrest, *Regulus regulus*.- Ornith. Scand. 9: 117-123.
- Ibanez F. and Rassoulzadegan F. (1977). A study of the relationships between pelagic ciliates (*Oligotrichina*) and planktonic nanoflagellates of the neritic ecosystem of the bay of Villefranche-sur-mer. Analysis of chronological series.- Ann. Inst. Océanogr. 53(1): 17-30.
- Johnson C. G. (1969). Migration and dispersal of insects by flight.- Methuen and Co. Ltd.
- Keskpaik J. (1973). Ontogenetic development of torpid cycle in the European swifts (*Apus a. apus* L.).- Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised 22 Bioloogifa 2: 113-123.
- Kluijver H. N. (1950). Daily routines of the great tit, *Parus m. major* L.- Ardea 38: 99-135.
- Klüz Z. (1950). Contribution to the nidobiology of the swift (*Micropus a. apus* (L.)).- Sylvia 12: 49-51.
- Koskimies J. (1947). On movements of the swift, *Micropus a. apus* L., du

- ring the breeding season.- *Ornis Fennica* 24: 106-111.
- (1948). On temperature regulation and metabolism in the swift, *Micropus a. apus* L. during fasting.- *Experimenta* 4(7): 274-276.
 - (1951). The life of the swift, *Micropus a. apus* (L.), in relation to the weather.- *Annales Academiae Scientiarum Fennicae - series A IV Biologica* 15: 1-151.
 - (1961). Delayed departure of the swift (*Apus apus*) from Finland in the autumn of 1947.- *Ornis Fennica* 38: 105-127.
- Kuhk R. (1948). Wirkung der Regen und Kälte periode 1948 auf den mauersegler, *Micropus apus* (L.).- *Die Vogelwarte* 1: 28-30.
- Lack D. and E. (1951). The breeding biology of the swift *Apus apus*.- *The Ibis* 93(4): 501-546.
- (1952). Breeding behaviour of the swift.- *British birds* 45: 186-215.
- Lack D. (1955). The summer movements of swifts in England.- *Bird Study* 2(1): 32-40.
- Lack D. and Owen D. F. (1955). The food of the swift.- *J. Anim. Ecol.* 24: 120-136.
- Lack D. (1956). The species of *Apus*.- *The Ibis* 98: 34-62.
- (1956). Seaward flights of swifts at dusk.- *Bird Study* 3(1): 37-42.
 - (1958a.). Swift over the sea at night.- *Bird Study* 5(3): 126-127.
 - (1958b.). Weather movements of swifts 1955-57.- *Bird Study* 5: 128-142.
 - (1958c.). The return and departure of swifts *Apus apus* at Oxford.- *The Ibis* 100: 477-502.
 - (1973). Swifts in a tower.- Chapman and Hall.
- Langley L.L. (1973). *Elementos de fisiología*.- Ed. Acribia. Zaragoza.
- Laurec A. et Blanc F. (1974). Application de l'analyse spectrale a la description séquentielle des paramètres thermo-halins dans une region d'upwelling.- *Tethys* 6(1-2): 439-452.

- Legendre L. et Legendre P. (1979). *Ecologie numérique. Tomo 1. Le traitement multiple des données écologiques. Tomo 2. La structure des données écologiques.*- Ed. Masson.
- MacRoberts M. H. and B. R. (1972). The relationship between laying date and incubation period in herring and lesser black-backed gulls.- *The Ibis* 114: 93-97.
- Marchant S. (1966). Wheater movements in swifts.- *The Emu* 66(1): 68-69.
- Margalef R. (1974). *Ecología.*- Ed. Omega. Barcelona.
- Mitchell K. D. G. (1956). Further aircraft observations of birds in flight.- *British birds* 50: 291-302.
- Muller R. E. (1976) Effects of weather on the nocturnal activity of white-throated sparrows.- *The Condor* 78: 186-194.
- Nisbet I. C. T. and Drury W. H. (1968). Short-term effects of weather on bird migration: A field study using multivariate statistical.- *Anim. Behav.* 16: 496-530.
- O'Connor R. J. (1975). Growth and metabolism in nestling: Passerines.- *Symp. Zool. Soc. Lond.* 35: 277-306.
- (1978). Nest-box insulation and the timing of laying in the Wytham Woods population of great tits, *Parus major.*- *The Ibis* 120: 534-536.
 - (1979). Egg weights and brood reduction in the european swift (*Apus apus*).- *The Condor* 81: 133-145.
- Oehme H. (1968a.). *Über besondere Flugmanöver des Mauerseglers (Apus apus).*- *Beitr. z. Vogelkde.* 13(6): 393-396.
- (1968b.). *Der Flug des Mauerseglers (Apus apus).*- *Biologisches Zentralblatt* 87: 287-311.
- Palomeque J., Rodríguez J. D., Palacios L. y Planas J. en prensa.
- Perrins C. M. (1964). Survival of young swifts in relation to brood-size.- *Nature* 201: 1147-1149.
- (1970). The timing of birds' breeding seasons.- *The Ibis* 112: 242-255.
 - (1971). Age of first breeding and adult survival rates in -

- the swift.- *Bird Study* 18(2): 61-70.
- Platt T. and Denman K. L. (1975). Spectral analysis in ecology.- *Annual Review of ecology and systematics* 6: 189-210.
- Poncey R. (1928). Biologie du Martinet noir (*Apus a. apus* L.).- *Ornith. Beob.* 26: 21-23 y 42-43.
- Purdue J. R. (1976). Thermal environment of the nest and related parental behaviour in snowy plovers *Charadrius alexandrinus*.- *The Condor* 78: 180-185.
- Richardson W. J. (1974). Multivariate approaches to forecasting day-to-day variations in the amount of bird migration.- A conference on the biological aspects of the bird/aircraft collision problem (S. A. Gauthreaux, Jr., ed., Clemson Univ., S. C.): 309-329.
- (1978). Timing and amount of bird migration in relation to weather: a review.- *Oikos* 30: 224-272.
- Rickefs R. E. (1967). A graphical method of fitting equations to growth curves.- *Ecology* 48(6): 978-983.
- (1968) Patterns of growth in birds.- *The Ibis* 110(4): 419-451.
- Rodero (1955). *Diccionario de caza*.- Ed. Juventud. Barcelona.
- Rodríguez J. D. (1975). Contribución al estudio etológico de las aves - Apodiformes.- Tesina. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.
- Samson F. B. (1976). Pterylosis and molt in Cassin's finch.- *The Condor* 78: 505-511.
- Scheer G. (1949). Beobachtungen über den morgendlichen Flugbeginn des Mauerseglers, *Micropus apus* (L.).- *Die Vogelwarte* 2: 104-109.
- Schuster A. (1898). On the investigation of hidden periodicities with application to a supposed 26 day period of meteorological phenomena.- *Terr. Mag.* 3(1): 13-41.
- Seel D. C. (1968). Clutch-size, incubation and hatching success in the house sparrow and tree sparrow *Passer* spp at Oxford.- *The Ibis* 110:270-282.

- Scortecci G. (1968). Los animales vol. III.- Ed. Vergara. Barcelona.
- Siegfried W. R., Burger A. E. and Caldwell P. J. (1976). Incubation behaviour of ruddy and maccoa ducks.- The Condor 78: 512-517.
- Simpson G. G., Roe A. and Lewontin R. C. (1960). Quantitative Zoology.- Harcourt, Brace y World, inc.
- Snedecor G. W. (1970). Métodos estadísticos. Compañía editorial continental S. A.
- Sokal R. R. and Rohlf F. J. (1979). Biometría.- H. Blume ediciones.
- Sokal R. R. (1965). Statistical methods in systematics. Biological Review (Cambridge) 40: 337-391.
- Spaepen J. et Dachy P. (1952). Le problème de l'orientation chez les oiseaux migrateurs II Expériences préliminaires effectuées sur - des Martinets noirs, *Apus apus* (L.).- Gerfaut 42: 54-59.
- Spurr E. B. (1978). Diurnal activity of Adelie penguins *Pygoscelis adeliae* at Cape bird.- The Ibis 120: 147-152.
- Stettenheim P. (1975). The integument of birds. Avian Biology vol. II.- Farner and King.
- Stolt B. O. 1969. Temperature and air pressure experiments on activity in passerine birds with notes.- Zoologiska Bidrag från Uppsala 38: 175-231.
- (1977). Activity patterns and migration in some passerines birds. Acta Universitatis Upsaliensis. Abstracts of Uppsala dissertations from the Faculty of Science 1-12.
- Strahler A. N. (1975). Geografía física.- Ed. Omega S.A. Bsrcelona.
- Tyne J. V. and Berger A. J. (1976). Fundamentals of Ornithology. Jhon Wiley and Sons.
- Udwardy M. D. F. (1954). Summer movements of black swifts in relation to weather conditions.- The Condor 56(5): 261-267.
- Vidal J. M. (1969). Curso de física. Grijelmo S.A. Bilbao. Distribuidor lib. Herder.
- Visser J. (1976). An evaluation of factor affecting wing length and its variability in the coot *Fulica atra*.- Ardea 64: 1-21.

- Voipio P. (1970). On "thunder-flights" of the houes martin *Delichon urbica*.- *Ornis Fennica* 47: 15-19.
- Wagensberg M. Estrada M. (1978). Nota sobre métodos de filtraje y su aplicación a series temporales de variables oceanográficas.- *Investigación pesquera* 42(1): 81-89.
- Weitnauer E. (1947). Am neste des Mauerseglers, *Apus apus* (L.).- *Ornith. Beob.* 44: 133-182.
- (1949). Trauriges spyrenjahr 1948.- *Ornith. Beob.* 45: 80-85.
 - (1954). Weiterer Beitrag zur Frage des Nüchtigens beim Mauersegler, *Apus apus*. *Ornith. Beob.* 51: 66-71.
 - and Lack D. (1955). Daten zur Fortpflanzungsbiologie des Mauerseglers (*Apus apus*) in Oltingen und Oxford.- *Ornith. Beob.* 52: 137-141.
 - (1956). Zur Frage des Nüchtigens beim Mauersegler.- *Ornith. Beob.* 53: 74-81.
 - (1975). Lebensdauer, Partnertreue, Ortstreue sowie Fernfunde be ringter Mauersegler *Apus apus*. *Ornith. Beob.* 72: 87-100.
- White E. J. (1979). The prediction and selection of climatological data for ecological purposes in Great Britain. *Journal of Applied Ecology* 16: 141-160.
- White F. N. and Kinney J. L. (1947). Avian incubation.- *Science* 106: 107-115.
- Wynne-Edwards V. C. (1930). On the warking-time of the nightjar (*Caprimulgus e. europaeus*). *Brit. J. Exp. Biol.* 7: 241-257.



R. 18.094

