

del Perú; 81 (7,3%) son endemismos peruanos; 78 (7,1%) son plantas introducidas, y 10 (0,9%) son endemismos del departamento de Lambayeque. En la tabla 1 representamos los nuevos registros para el territorio estudiado. Cuando no se trata de nuevas citas del Perú, la nomenclatura y autoría coinciden con BRAKO & ZARUCCHI (*Syst. Bot. Monogr.* 45: 1-1286. 1993). El material estudiado está

depositado en los herbarios PRG, USM y USP.

Santos LLATAS QUIRÓS. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Apartado 10. Correo Central. Chiclayo (Perú), José Alfredo VICENTE ORELLANA & Antonio GALÁN DE MERA. Laboratorio de Botánica, Universidad San Pablo-CEU. Apartado 67. E-28660 Boadilla del Monte (Madrid).

MODELO PARA PREDECIR LA FLORACIÓN DE *OLEA EUROPAEA* L. (*OLEACEAE*) BASADO EN RECIENTOS POLÍNICOS Y MEDIDAS DE TEMPERATURA

La fuerte implantación del olivar en comarcas de la provincia de Sevilla y otras provincias del sur de España, en las que se presenta en forma de monocultivo y en ocasiones constituye el elemento arbóreo casi exclusivo del paisaje vegetal, nos ha inducido a elaborar la presente comunicación, con la intención de que sus resultados e indicaciones contribuyan al conocimiento del ciclo biológico de *Olea europaea*. En concreto, se ofrece la posibilidad de realizar previsiones de la fecha de floración de *O. europaea*, basadas en la relación que existe entre el día en el que comienza el período de polinización principal (y por tanto la floración) de la planta y la media de las temperaturas medias de los meses previos a la floración. Durante estos meses, los árboles, superado su período de reposo vegetativo, acumulan temperaturas medias diarias por encima de un determinado umbral (FRENGUELLI & al. *Aerobiologia* 5: 64-70. 1989), y este aumento de temperatura incide de forma directa y positiva sobre el desarrollo de las yemas florales (RALLO, *Agricultura* 476: 725-773. 1994).

El período de polinización principal se define para cada tipo polínico en particular, y se refiere a las semanas del año en las que se recoge un determinado porcentaje del polen capturado al final del año. Es del 98% cuando se incluyen aquellas semanas en las que se recoge entre el 1 y el 99% del polen total anual (RANTIO-LETHIMAKI & al., *Allergy* 46: 68-76. 1991); del 90%, cuando se estima entre el 5 y el 95% del polen (NILSSON & PERSSON, *Grana* 20: 179-182. 1981), y del 75%, cuando se estima entre el 10 y el 85% (MUELLENDERS & al., *Trav. Lab. Palynol. Phytosociol.* 1972). También se puede considerar el inicio del período de polinización principal como el primer día de aquella semana en la que la concentración polínica semanal supera la concentración media anual -polen anual de *Olea europaea* / 52 semanas (GONZÁLEZ MINERO & CANDAU, *Aerobiologia* 12: 91-96. 1996).

Durante nueve años consecutivos (1987-1995) se ha establecido en la ciudad de Sevilla la variación de las concentraciones polínicas semanales

(expresadas en granos/m³ de aire) de *Olea europaea* encontradas en el aire. Estos recuentos polínicos se han realizado con un captador tipo Cour (COUR, *Pollen et Spores* 16: 103-141. 1974). La identificación del polen de *Olea europaea* se ha realizado sobre el tipo descrito por CANDAU [in VALDÉS & al. (eds.), *Atlas Polínico de Andalucía Occidental*. 1987]. A partir de las variaciones de las concentraciones polínicas semanales se han calculado, para cada año, las fechas de comienzo de los períodos de polinización principal considerados según los cuatro criterios expuestos anteriormente. Los valores de la temperatura media se han obtenido con los datos suministrados por el Instituto Nacional de Meteorología. A título de ejemplo, en la figura 1 se muestra la variación media (1987-1995) de las concentraciones polínicas semanales, el porcentaje polínico acumulado y los períodos de polinización principal según los cuatro criterios establecidos (acotados sobre los porcentajes acumulados y señalados con una flecha de doble sentido).

En la figura 2 se observan las rectas de regresión lineal en las que se relacionan el día de comienzo de los períodos de polinización principal (expresado en número de días desde el primero de enero) y la media de las temperaturas medias de los meses previos a la floración y polinización (febrero y marzo) expresada en °C. Las ecuaciones de las rectas son las siguientes:

$$Y = 161,27 - 4,35X \quad (r = -0,54, r^2 = 0,29; p = 0,1314; n = 9).$$

Donde Y es el día de comienzo del período de polinización principal, según RANTIO-LETHIMAKI & al. (*l.c.*), y X, la media de las temperaturas medias de febrero y marzo.

$$Y = 201,48 - 6,75X \quad (r = -0,85; r^2 = 0,72; p = 0,036, n = 9).$$

Donde Y es el día de comienzo del período de polinización principal, según NILSSON & PERSSON (*l.c.*), y X, la media de las temperaturas medias de febrero y marzo.

$$Y = 193,587 - 6,72X \quad (r = -0,84; r^2 = 0,71; p = 0,046; n = 9).$$

Donde Y es el día de comienzo del período de polinización principal, según MUELLEN-

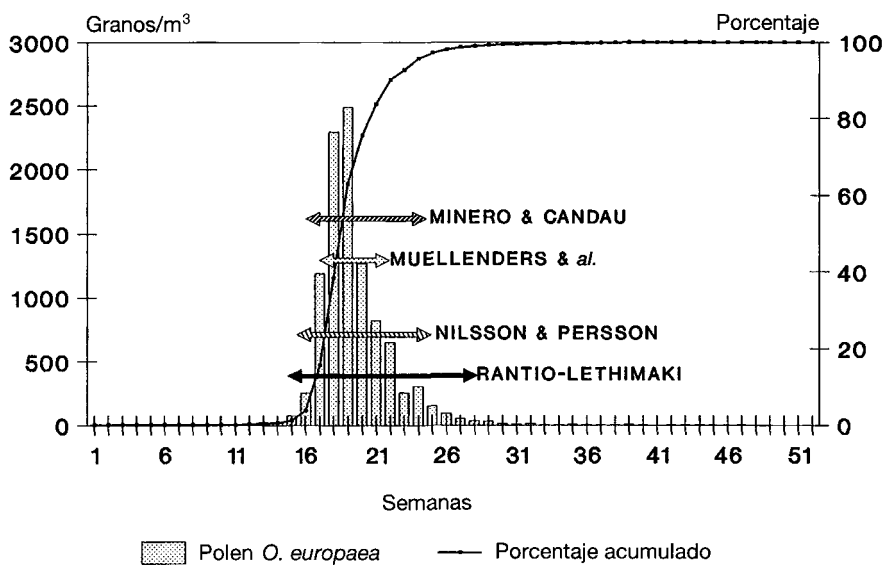


Fig. 1.—Variación de las concentraciones polínicas semanales de *Olea europaea*. Porcentajes polínicos acumulados. Periodos de polinización principal según distintos criterios. Valores medios de las observaciones realizadas durante nueve años consecutivos (1987-1995).

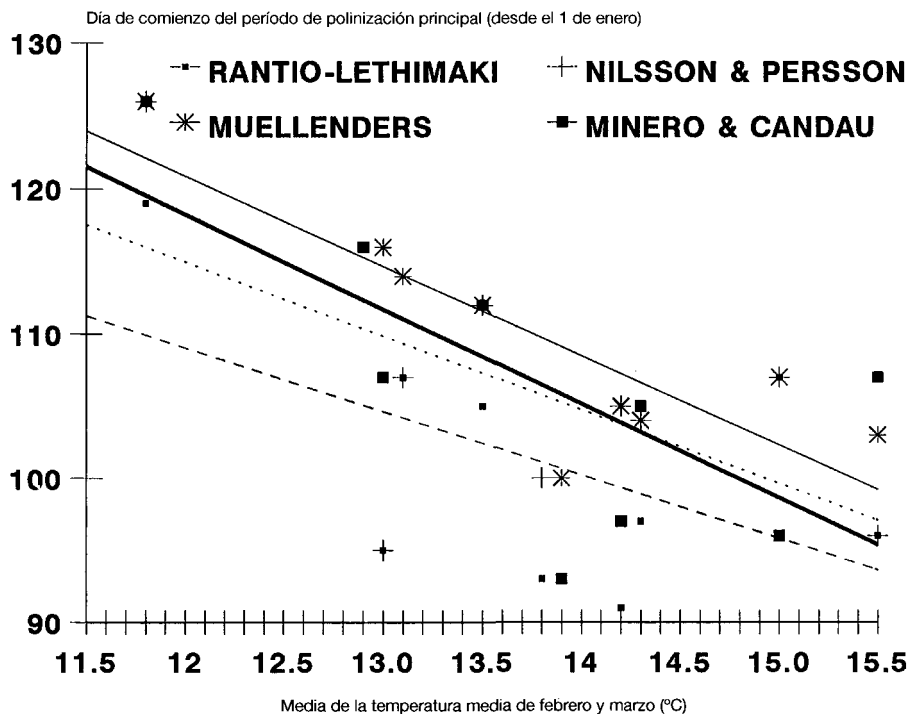


Fig. 2.—Relación entre el día de comienzo de los periodos de polinización principal según distintos criterios —expresados en número de días desde el primero de enero— y la media de las temperaturas medias de los meses previos a la polinización (febrero y marzo) —expresada en °C.

DERS & al. (l.c.), y X, la media de las temperaturas medias de febrero y marzo.

$Y = 205,0347 - 7,007X$ ($r = -0,96$; $r^2 = 0,73$; $p = 0,0067$; $n = 9$). Donde Y es el día de comienzo del período de polinización principal, según GONZÁLEZ MINERO & CANDAU (l.c.), y X, la media de las temperaturas medias de febrero y marzo.

Al analizar la figura 2 se puede constatar una gran variabilidad en los días de comienzo de los períodos de polinización principal a lo largo de los años. Estos desfases, en nuestra opinión, hay que atribuirlos a la variación interanual de las temperaturas previas, de tal manera que temperaturas elevadas en los meses de febrero y marzo adelantan la polinización; lo contrario sucede cuando estas tempe-

raturas son bajas. Los resultados obtenidos hasta el momento muestran una elevada relación entre temperatura previa/día de polinización, en tres de las cuatro ecuaciones propuestas. Este hecho puede ser utilizado para predecir con fiabilidad la fecha de floración de *Olea europaea*. Esta posibilidad es muy interesante desde el punto de vista alérgico, dado que el polen de *Olea europaea* es uno de los alérgenos más importantes encontrados en el aire del sur de España [DOMÍNGUEZ VILCHES & al., *J. Invest Allergol. Clin. Immunol.* 3(3): 121-129. 1993].

Francisco José GONZÁLEZ MINERO & Pilar CANDAU. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Apartado 874. E-41012 Sevilla.

ON THE FUNCTIONAL STRUCTURE OF NATURAL PLANT COMMUNITIES

Thanks to the seminal work of Charles Darwin and other nineteenth century naturalists, science today admits that competitive exclusion via natural selection is a primary process in the realm of nature that induces the preponderance of the fittest individuals in relation to the prevailing environmental conditions. And the dogma that this process can play a major role in determining the structure of natural plant communities has become central to ecology (WHITTAKER, *Communities and Ecosystems*, 2nd edition, Mac Millan. 1975; PIANKA, *Evolutionary Ecology*, 3rd edition, Harper and Row. 1983; RICKLEFS, *Ecology*, 3rd edition, Freeman. 1990), species dominance and species diversity being regarded as basic parameters of community structure.

Empirical evidence reveals that most natural plant communities have a spatially open structure in which species compete for resources with unequal success. It is frequent to find that one or a few species, the dominant or more abundant species, monopolize resources at the expense of the resource acquisition of other competing (subordinate or less abundant) species. In this context, species dominance has been defined as the appropriation of potential niche space of certain subordinate species by other dominant species (MCNAUGHTON & WOLF, *Science* 167: 131-139. 1970), i.e. species dominance represents the relative impact of dominant species on subordinate species and is best measured by comparing relative abundances of subordinate species with relative abundances of dominant species. A species i is dominant if its relative abundance (p_i) is higher than $1/S$ and subordinate if $p_i < 1/S$ (CAMARGO,

Water, Air, Soil Pollut. 63: 343-359. 1992; *Oikos* 64: 605-609. 1992; *J. Theor. Biol.* 161: 537-542. 1993; *Oikos* 74: 538-542. 1995), S being the number of species present (species richness). Thus, for any particular value of species richness ($S \geq 1$), the value of species dominance will be zero when all species have the same relative abundance ($p_i = 1/S$; $\sum p_i = 1$).

Species diversity, on the other hand, is a function of two independent components: species richness and species evenness (see CAMARGO, *Oikos* 74: 538-542. 1995). Because the latter component describes the degree to which relative abundances of species are equal to $1/S$ ($p_i = 1/S$ is the null hypothesis), it should be evident that a high dominance value must imply a low evenness value (or vice versa). Dominance and diversity thus are intimately interrelated within the conceptual framework of ecology and, consequently, the magnitude of species dominance resulting from the asymmetric use of resources will directly determine the magnitude of species diversity in any given plant community.

An extensive review of the ecological literature of plant communities shows that Simpson's index (SIMPSON, *Nature* 163: 688. 1949) is the most popular statistic of species dominance. According to WHITTAKER (*Taxon*, 21: 213-251. 1972), Simpson's index can be expressed as:

$$C = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

where C is the species dominance, S is the species richness, and p_i is the relative abundance of the i th species. Relative abundances of plant species may