

# POLEN Y PRODUCTIVIDAD

por: Candau, P.\*; González Minero, F.J.\*; González Romano, M.L.\*



Plantación de viñedo en zona manchega.

## INTRODUCCION

Conocer la productividad y el rendimiento de los cultivos, es un dato que desde el principio de la agricultura ha interesado a los que se dedican a ella, se han ensayado distintos métodos que permitían saber lo antes posible el volumen de las cosechas esperadas, y así se podía organizar la colocación de los productos con anterioridad a su recolección; en general la mayoría de estos métodos empleados hasta ahora, eran aleatorios, se trabaja con un número limitado de individuos, que debían representar a la totalidad de una plantación, y había que recurrir muchas veces a la memoria, para relacionar condiciones climatológicas que aparecían a las habidas en años anteriores para deducir y calcular la producción esperada.

En el año 1974, el Laboratorio de Palinología de Montpellier de la CNRS en colaboración con el Laboratorio de arboricultura frutal INRA, de la Escuela Superior Nacional de Agronomía de Francia, puso a punto un método: COUR (1974), basado en la aeropalinología (rama de la palinología) que estudia el polen producido por las plantas y transportado por las corrientes atmosféricas.

Este polen producido anualmente por las plantas, es interceptado por filtros es-

peciales, dispuestos sobre captadores. Los análisis cualitativos y cuantitativos de estos filtros, permiten conocer el periodo de emisión polínica y la cantidad de polen producida anualmente por un gran número de plantas, muchas de ellas de interés agrícola, que indudablemente en su comportamiento biológico, responden a factores endógenos de las plantas, que influenciadas por determinados factores ecológicos del medio (edafológicos y climatológicos) adelantan o retrasan su floración, y en consecuencia la cantidad de fruto producido.

La previsión de cultivos por métodos palinológicos ya se había realizado antes, y aunque se había puesto de manifiesto la relación existente entre emisiones polínicas de las plantas y fluctuaciones en la producción regional, no se había logrado un ajuste satisfactorio entre resultados hipotéticos y reales; recientemente el grupo anteriormente mencionado, incorpora

a los datos de polen observados durante la floración, un programa informático especial GROS (1978); y de esta manera se logran resultados muy ajustados en la predicción precoz de las cosechas, como se ha podido comprobar con la aplicación del método en el sur de Francia: en esta nota queremos dar a conocer esta metodología, ya que es la que estamos aplicando en un proyecto que nuestro Departamento, está realizando, subvencionado por la Comunidad Económica Europea, y en el que colaboran cinco países del área mediterránea (Francia, Italia, España, Grecia y Portugal) se pretende en este proyecto, conocer anualmente la producción real de la vid y del olivar lo más pronto posible, y evitar en lo posible, la manipulación que se hacen de los resultados de recolección una vez acabada la campaña: la intensidad de la polinización y factores meteorológicos serán las variables a tener en cuenta; como objetivos secundarios de este programa, se intenta establecer los índices de productividad por regiones y comarcas, pues concretamente en nuestro país según las autoridades comunitarias, no hay relación entre los resultados de los rendimientos en vid y olivar y las estructuras de nuestro campo (según datos del catastro); otro de los objetivos es conocer el estado biológico de viñedos y olivares en todos los países interesados en el tema, para plantear una reconversión o reestructuración acorde, y por último seguir en lo posible el paso de productos de unas zonas a otras, para así emprender acciones eficaces que permitan disminuir los excedentes.

## METODOLOGIA

En la fig. 1 esquematizamos los pasos a seguir en el método empleado:

Los factores ecológicos (viento, tempe-

- Método de predicción de las cosechas
- La intensidad de polinización y los factores meteorológicos, variables para predecir la producción *real* del viñedo y el olivar

(\*) Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Farmacia. Sevilla, 41071.

# Productos mediterráneos / Alimentación

ratura y pluviosidad) inciden sobre las plantaciones objetos de estudios, y adelantan o retrasan la floración, influyendo también en la intensidad de la emisión polínica anual. El polen liberado es recogido en filtros especiales, situados sobre captadores polínicos, emplazados en los lugares seleccionados previamente, estos filtros, se cambian cada 4 días (A) o cada 7 días (B) respectivamente, se someten a tratamiento químico (filtros: A) se hace el análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos, los resultados se someten a un tratamiento estadístico, en el que se relacionan número de polen contados en el aire durante la floración, y volumen alcanzado por la cosecha, esto nos dará una recta de regresión, a partir de la cual podremos conocer el volumen exacto de la cosecha esperada con una antelación de varios meses anteriores a la recolección (depende del cultivo) y un margen de error inferior al 5%, hay que aclarar que para llegar a estos resultados se requieren al menos tres años de estudios muy precisos, siendo más ajustadas las predicciones cuanto mayores sean la serie de años disponibles.

## SITUACION ACTUAL

El proyecto se inició en 1989 en Francia, Italia y España, con 15 estaciones de muestreos, listadas en la tabla 1, tras los resultados del primer año, se vio la necesidad de aumentar la red de estaciones, sobre todo en países como el nuestro, por las estructuras especiales de nuestros viñedos y olivares; en 1990, tres nuevas estaciones se han iniciado en España, dos en Portugal, y tres en Grecia, si bien en estos dos últimos países dadas las circunstancias meteorológicas especiales del año en curso, solo se ha elegido el emplazamiento de las estaciones, ya que cuando estaba previsto empezar el muestreo de la zona, la floración había comenzado.

El plan de trabajo seguido comporta: la elección de los sitios donde hay que situar los captadores, la compra e instalación del equipo, la dotación a las estaciones del material fungible y no fungible, para llevar a término el proyecto, el establecer contacto con las autoridades agrícolas locales, el contar con un laboratorio con preparación suficiente para llevar a cabo el seguimiento de las estaciones y análisis de los filtros; por último hay que prever una serie de reuniones anuales, para el intercambio de información entre los ejecutores del proyecto, y una al final de cada campaña, en la que es imprescindible la presencia de las autoridades agrícolas, que representan a los organismos autónomos intervinientes, para conocer el informe anual y acordar las acciones pertinen-

País	Provincia	Localidad	Cultivo
España	Alicante	Pinoso	Vid
España	Badajoz	Villafranca	Vid
España	Cádiz	Jerez	Vid
España	Ciudad Real	Valdepeñas	Vid
España	Ciudad Real	Pedro Muros	Vid
España	Córdoba	Monturque	Vid - Olivar
España	Huelva	Bollullos	Vid - Olivar
España	Jaén	Mengibar	Olivar
España	Valencia	Requena	Vid
España	Valencia	Utiel	Vid
Francia	Aude	Marseillette	Vid
Francia	Burdeos*	Explotación	Vid
Francia	Gironde	Rauzan	Vid
Francia	Herault*	Servian	Vid - Olivar
Francia	Languedoc*	Entre-Deux-Mers	Vid
Francia	Pyrénées	Thuir	Vid
Francia	Vaucluse	Ste-Cécile	Vid
Italia	Bari	Andria	Olivar
Italia	Carpí	S. Marino	Vid
Italia	Ravenna	Lugo	Vid
Italia	Trapani	Partana	Vid - Olivar
Italia	Treviso	Ormelle	Vid

Provincia	Años	Producción media	Coefficiente correlación	Des. % media	Des. % máxima
Gironde	7	5'3 x 10 <sup>6</sup> Hl	0'99	1'3	4'2
Herault	5	33.000 Hl	0'93	3'2	7'1
Entre-De.	7	1'1 x 10 <sup>6</sup> Hl	0'97	1'6	7'2

tes en cada caso, está previsto que esta última reunión tenga lugar todo los años en Italia: Ispra, sede principal del proyecto.

## RESULTADOS

Como ya comentábamos al inicio de esta nota, se requieren algunos años de experimentación para poder recoger resultados fiables, por ello solo nos es posible, analizar los resultados de aquellas estaciones que llevan más de tres años de muestreo, circunstancias que sólo se dan en algunas de las emplazadas en el sur de Francia, que hemos señalado con un asterisco en la Tabla I y cuyos resultados han sido publicados por B. BESSELAT, P. COUR (1990) Tabla II.

En los tres casos se ha dado una correlación alta entre volúmenes de cosechas producidos, e intensidad de la polinización. Así mismo las desviaciones entre la cosecha declarada y la esperada, han sido mínimas, lográndose unos resultados más exactos a los obtenidos con los métodos clásicos de análisis polínicos. Por úl-

timo por este método, podemos conocer como se ha desarrollado la floración cada año (duración, intensidad e inicio) datos todos que serán indicativos del estado biológico del cultivo sujeto a estudio, y que serán muy útiles para llevar a cabo una reestructuración acertada del campo.

Otro hecho que queda resaltado con el uso de este método, es la alternancia en la producción que se producen en el olivar. Así las observaciones realizadas en Languedoc, y en una plantación de Montpellier de una variedad de olivar funcionalmente femenino.

La cantidad de polen por m<sup>3</sup> de aire, varía entre 10 y 80 pólenes, según los años, esto está correlacionado con la producción regional fig. 2, gráfica a y b; así mismo, la mayor o menor cantidad de polen en la atmósfera y la fecha de la floración, se relacionan con el carácter anemófilo de las plantas, número de flores producidas por inflorescencia y fertilidad polínica; en términos generales la riqueza de polen de una inflorescencia se estima entre 2 y 8 millones de granos según se trate de olivares de aceite o de mesa. Que este polen es transportado a grandes distancias, se pone de manifiesto por la pre-

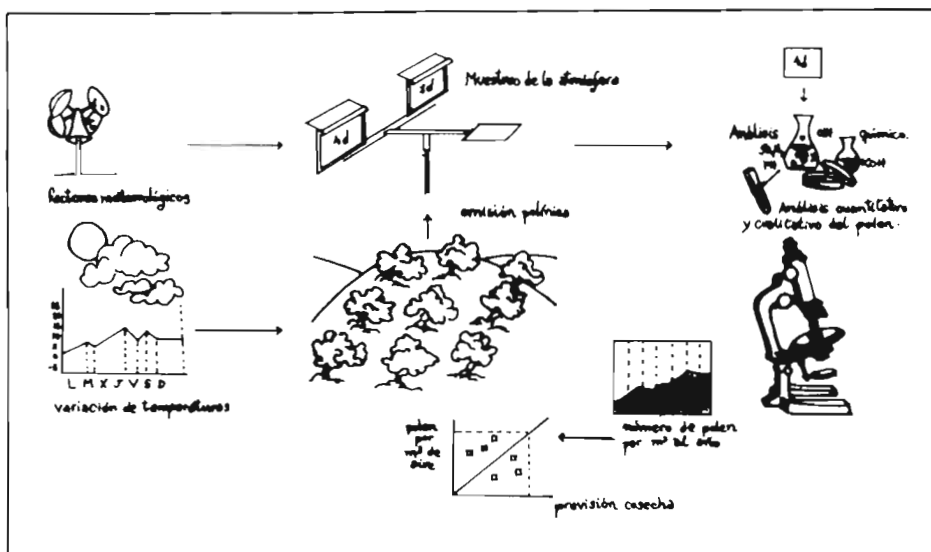


FIGURA 1: Esquema de la metodología de flujo polínico.

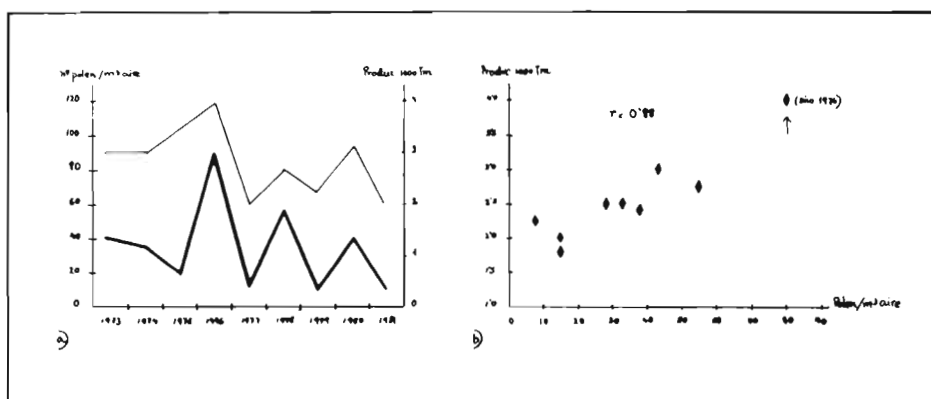


FIGURA 2: a) Variación interanual de la emisión polínica regional y de la producción oleícola en Languedoc. 1973-1981. b) Relación emisión polínica regional/producción oleícola de Languedoc de 1973 a 1981.

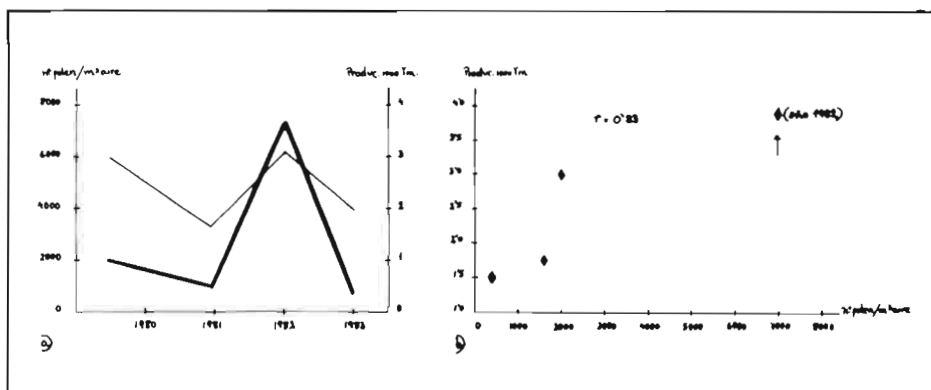


FIGURA 3: a) Variación interanual de la emisión polínica y de la producción oleícola en una plantación experimental de Montpellier, desde 1980 a 1983. b) Relación entre emisión polínica y producción oleícola desde 1980 a 1983.

sencia de picos polínicos que se corresponden a la época de floración del olivar en Valencia (España) y Orán (Argelia), según se desprende de los estudios realizados en la atmósfera de Montpellier COUR (1985).

Finalmente la instalación de un captador polínico en una parcela experimental de Montpellier (variedad «Lucques» que se comporta funcionalmente como femenina), puso de manifiesto que el polen recogido en los filtros procedía de parcelas vecinas o de otras variedades de la zona oleícola, la cantidad de alopolen presente será el responsable del volumen de producción anual, fig. 3 ABID (1984).

### CONCLUSION

La técnica de muestreo de la atmósfera, es un método eficaz, que nos permite conocer los volúmenes de la cosecha, con una antelación de 3 ó 4 meses y un error inferior al 10%, a condición de que se pueda disponer de un estudio previo de la zona de 4 ó 5 campañas, y los resultados reales de producción, por supuesto los captadores de polen han de instalarse, teniendo en cuenta las estructuras de los cultivos a estudiar y los vientos dominantes en la región durante la floración. El interés económico de este método es a todas luces evidente: pues con un bajo costo, conociendo la cantidad de polen liberada, y condiciones meteorológicas producidas durante la floración y la fecundación, se puede conocer el volumen de la cosecha esperada, varias semanas antes de la recolección con una exactitud muy grande y con todas las ventajas que un conocimiento precoz de los resultados conllevan.

### BIBLIOGRAFIA

- ABID A. 1984 Contribution à l'étude de la pollinisation de l'olivier (*Olea europea* L.). D.E.A. Agronomie USTL-ENSA Montpellier, 97 pp.
- BESSELAT, B. & P. COUR La prevision de la production viticole à l'aide de la technique «capture du pollen» 1989 Information techniques n° 70.
- COUR, P. 1974 Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques. *Pollen et Spores* 16, (1): 103-141.
- COUR, P. & VILLEMOUR, P. 1985. Fluctuations des émissions polliniques atmosphériques et previtions des récoltes des fruits. 5ème colloque sur les recherches fruitières, Bordeaux, 14 novembre.
- GROS R. 1978 Méthodes informatiques appliquées à l'analyse pollinique au Laboratoire de Montpellier. *Ann. Mines Belgique*, 3: 351-368.
- VILLEMOUR, P. ET AUTRES 1984. Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier, stérilité male, flux pollinique et période effective de la pollinisation. *Fruits*, 39: 467-473.