

CORRELACIÓN ENTRE FECHAS DE FLORACIÓN Y MADURACIÓN DE FRUTOS EN VARIEDADES DE MANZANO ¹

JORGE TACCHINI ² EMMA WELKERLING DE TACCHINI ³

SUMMARY. - The correlation between period of full bloom and mean ripening date in the most cultivated apple varieties of Mendoza (República Argentina) has been studied. The results proved the existence of a negative linear correlation between the two faces studied. In those years in which the bloom season is delayed, the fruit ripening date is anticipated.

The application of the linear regression formula allows a fairly accurate knowledge of the ripening date, knowing that of the blooming.

Durante varios años se realizaron observaciones fenológicas en la colección de frutales del Ministerio de Agricultura (Actualmente Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y de la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Cuyo). Observando los resultados de estos trabajos se nota que la época de aparición de las distintas fases (floración, foliación, maduración de frutos, etc.) oscila dentro de fechas con márgenes bastante amplios.

Para explicar este comportamiento es entonces necesario relacionarlo con los elementos climáticos que caracterizan a la Provincia. Estudiando las necesidades de temperatura y horas de luz de las diferentes especies frutales se nota que éstas no son constantes. Los índices propuestos por REAMUR en 1735 y más moderno el heliotérmico de GESLIN (1944) pierden su valor en nuestro caso para caracterizar la influencia del clima en la determinación de las fases. Un breve trabajo realizado sobre producto heliotérmico de variedades de manzano de la zona ⁴ demuestra las amplias variaciones de estos coeficientes.

¹ Trabajo presentado para su publicación el 5 de septiembre de 1962.

² Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Fruticultura. Fac. de C. Agrarias Universidad Nacional de Cuyo.

³ Profesora Adjunta a cargo de la Cátedra de Fruticultura. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

⁴ JORGE TACCHINI: *El producto heliotérmico de algunas variedades de manzano y su variación en el tiempo.* (Inédito).

Aun considerando que los índices bioclimáticos sólo conservan cierto valor si referidos a unidades de tiempo y de espacio bien determinadas⁵ se hace evidente, en el estudio considerado, un comportamiento irregular que trasciende los límites normales de oscilación.

Si profundizamos el análisis de estas anomalías observamos que en los años de floración retardada no se atrasa proporcionalmente la maduración de los frutos, para mantener constante las exigencias lumínicas y térmicas totales. Muy al contrario, parece que cuando la floración se presenta más tarde que lo normal la maduración del fruto se adelanta acortando el ciclo entre las dos fases.

Este fenómeno plantea un problema interesante y novedoso puesto que contradice el concepto de la existencia de una exigencia relativamente constante de horas de luz y temperatura.

La finalidad de este trabajo es entonces estudiar la correlación existente entre época de floración y maduración de frutos de las variedades de manzano más conocidas y cultivadas en la zona de la Provincia de Mendoza. El conocimiento de este coeficiente es interesante como base de sucesivos estudios sobre las causas de este fenómeno y para su utilización práctica.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha trabajado con las observaciones fenológicas realizadas en la colección de frutales de la Estación Experimental de INTA en Luján de Cuyo, por el técnico en fruticultura ITALO A. ONORATI. Se completaron con las tomadas en la Facultad de Ciencias Agrarias (Luján de Cuyo).

Los datos no son completos puesto que las incidencias climáticas desfavorables, tan comunes en la Provincia (heladas y granizo) determinaron, en algunos años, la pérdida total de la producción.

Se ha tomado, para correlacionarlos, las fechas de plena floración y maduración media.

Se considera plena floración la fecha en que más del 60 % de las flores de una planta, o variedad, se encuentran abiertas. La maduración media coincide con la maduración comercial del fruto o sea varios días antes de que la fruta adquiera su grado óptimo desde el punto de vista organoléptico. A los fines de una mayor conservación frigorífica y resistencia al transporte es necesario cosechar la fruta antes de que adquiera su madurez de consumo.

Seguidamente se correlacionaron entre sí las fechas de plena floración y maduración media de las distintas variedades estudiadas.

⁵ JUAN JACINTO BURGOS, 1951. *El termoperiodismo como factor bioclimático en el desarrollo de los vegetales*. Meteoros, año II - N° 4. Bs. Aires.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los cálculos evidencian que en muchas variedades existe una evidente correlación negativa entre las fechas de plena floración y maduración media. La King David y la Rome Beauty son las que muestran los coeficientes más altos, 0,97 y 0,98 respectivamente.

La aplicación del coeficiente de regresión demuestra que es posible calcular la fecha de maduración con una aproximación de 2 ó 3 días según variedad.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

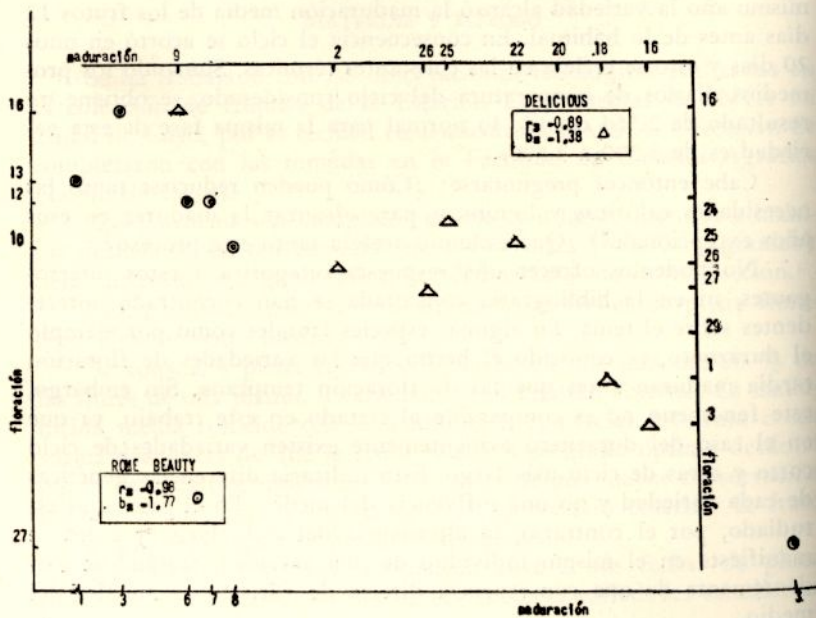
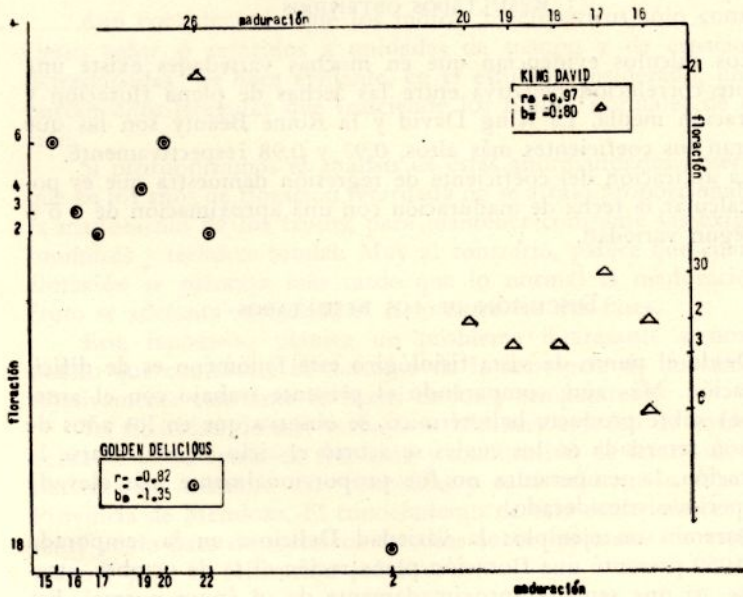
Desde el punto de vista fisiológico este fenómeno es de difícil explicación. Más aún, comparando el presente trabajo con el anterior (4) sobre producto heliotérmico, se observa que en los años de floración retardada en los cuales se acortó el ciclo al adelantarse la maduración, la temperatura no fue proporcionalmente más elevada en el período considerado.

Daremos un ejemplo: la variedad Deliciosa en la temporada 1958/1959 presentó una floración plena recién el 1º de octubre, atrayéndose así una semana aproximadamente de su época normal. Ese mismo año la variedad alcanzó la maduración media de los frutos 12 días antes de lo habitual. En consecuencia el ciclo se acortó en unos 20 días y esto se refleja en las constantes térmicas. Sumando los promedios diarios de temperatura del ciclo considerado, se obtiene un resultado de 2.564 cuando lo normal para la misma fase de esta variedad es de 3.300 a 3.500.

Cabe entonces preguntarse: ¿Cómo pueden reducirse tanto las necesidades calóricas y lumínicas para alcanzar la madurez en esos años excepcionales? ¿Qué estímulo acelera tanto este proceso?

No podemos ofrecer una respuesta categórica a estos interrogantes, ni en la bibliografía consultada se han encontrado antecedentes sobre el tema. En algunas especies frutales como por ejemplo el duraznero, es conocido el hecho que las variedades de floración tardía maduran antes que las de floración temprana. Sin embargo, este fenómeno no es comparable al tratado en este trabajo, ya que en el caso del duraznero evidentemente existen variedades de ciclo corto y otras de ciclo más largo. Esto indicaría diferencias genéticas de cada variedad y no una influencia del medio. En el caso aquí estudiado, por el contrario, la alternancia del ciclo largo y corto se manifiesta en el mismo individuo de una variedad, tratándose evidentemente de una consecuencia directa de variaciones anuales del medio.

Podría pensarse en una influencia ambiental en el metabolismo del fruto en sus primeros estadios de crecimiento, posiblemente en



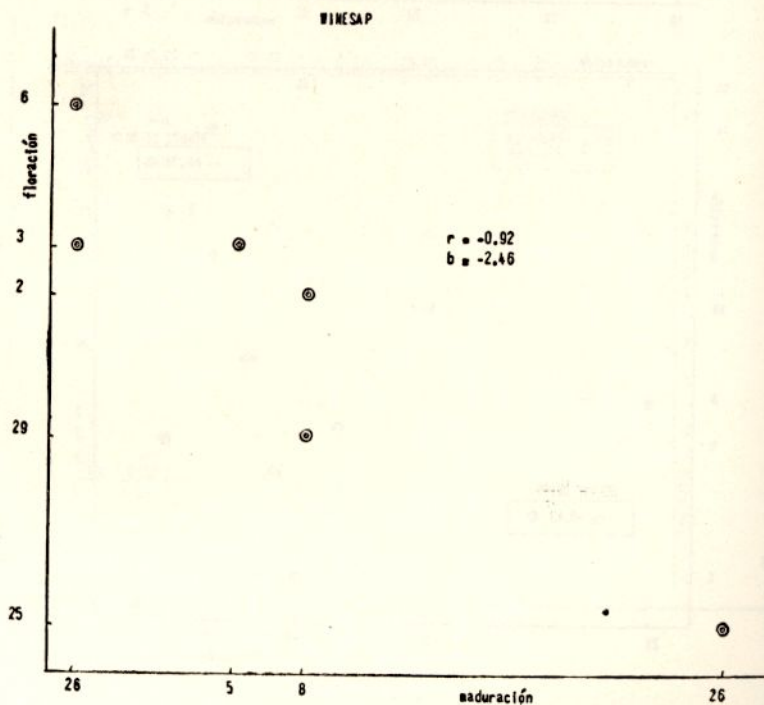
el mecanismo auxínico, al encontrar temperaturas más elevadas enseguida de su formación, cosa que no ocurriría en los frutitos formados en una floración temprana.

Desde el punto de vista práctico el resultado obtenido puede utilizarse para la previsión de la época de cosecha. En efecto, conociendo el coeficiente de regresión lineal y aplicando la fórmula correspondiente se podrá, con buena aproximación, determinar la época de maduración comercial de la fruta.

En Mendoza, desde el punto de vista económico tiene mucha importancia el conocimiento de la época de cosecha de las manzanas. La competencia de la zona de Río Negro que monopoliza prácticamente la exportación de manzanas, gracias al merecido prestigio logrado en el exterior, obliga al productor mendocino a explotar al máximo las aproximadamente dos semanas de ventaja que le ofrece el adelanto en la maduración del producto en nuestra Provincia.

Es evidente entonces, la ventaja de conocer anticipadamente un eventual adelanto en la cosecha.

De las variedades estudiadas sólo los casos extremos, es decir, maduración muy temprana y muy tardía, escaparon al fenómeno observado. Son ellas Beauty of Bath y Granny Smith, respectiva-



mente. Los autores han encontrado que en especies de maduración temprana como el cerezo, un adelanto o atraso en la floración no influye en forma evidente sobre la fecha de maduración de los frutos. Al parecer en Beauty of Bath ocurre algo análogo. En la variedad Granny Smith, de color de piel verde y maduración muy tardía (Abril), la época oportuna de cosecha es difícil de determinar exactamente. Posiblemente por ello la correlación estudiada no se presenta en esta variedad.

RESUMEN

Se ha estudiado la correlación existente entre época de floración plena y maduración media en variedades de manzano más cultivadas en la Provincia de Mendoza.

Los resultados obtenidos demuestran la existencia de una correlación lineal negativa entre las dos fases estudiadas, en variedades que no sean de maduración extrema en cuanto a época de cosecha, es decir, muy temprana o muy tardía.

Los años en que se atrasa la floración se adelanta la maduración del fruto acortándose el ciclo vegetativo.

Se aplicó la fórmula de regresión en algunas variedades eligiéndose algunos de los años estudiados. Esta verificación demuestra que es posible calcular la fecha de maduración con una aproximación de 2 a 3 días, según variedad. Por lo tanto, la aplicación de la fórmula de regresión lineal permitiría el conocimiento aproximado de la fecha de maduración conociendo la de floración.

BIBLIOGRAFÍA

- AZZI, GIROLANO, 1939. *Trattato de ecologia agraria*. Torino. Soc. Edit. Internazionale.
- GARDNER, V. R., F. C. BRADFORD y H. D. HOOKER, 1939. *The fundamentals of fruit production*. N. York. Mc Graw - Hill Book Company.
- LEDESMA, NÉSTOR R., 1951. *La floración del duraznero y su relación con las temperaturas de invierno y primavera*. Meteoros. Año I, N° 1. Bs. Aires.
- RUGGIERO, ROBERTO A., 1955. *La floración del manzano y su relación con las temperaturas invernales en el alto Valle del Río Negro*. Meteoros. Año V, N° 3. Buenos Aires.

Cuadro N° 1 - OBSERVACIONES FENOLÓGICAS

<i>V a r i e d a d</i>	<i>Año 1951-52</i>		<i>Año 1952-53</i>		<i>Año 1953-54</i>		<i>Año 1957-58</i>	
	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>
1) Beauty of Bath	2-X	24-XII	9-X	25-XII	16-IX	26-XII	—	—
2) Jonathan	30-IX	17-II	29-IX	15-II	21-IX	28-II	—	—
3) King David	30-IX	17-II	2-X	20-II	21-IX	26-II	3-X	19-II
4) Golden Delicious	—	—	2-X	22-II	18-IX	2-III	4-X	19-II
5) Delicious	27-IX	26-II	26-IX	2-III	19-IX	9-III	—	—
6) Winesap	—	—	—	—	25-IX	26-III	3-X	26-II
7) Rome Beauty	—	—	—	—	27-IX	3-IV	16-X	3-III
8) Huidobro	1-X	27-III	4-X	3-IV	26-IX	4-IV	—	—
9) Granny Smith	29-IX	4-IV	26-IX	10-IV	21-IX	8-IV	—	—

<i>V a r i e d a d</i>	<i>Año 1958-59</i>		<i>Año 1959-60</i>		<i>Año 1960-61</i>		<i>Año 1961-62</i>	
	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>	<i>Floración</i>	<i>Madurac.</i>
1) Beauty of Bath	3-X	31-XII	1-X	3-I	28-IX	30-XII	22-IX	31-XII
2) Jonathan	1-X	14-II	—	—	30-IX	14-II	29-IX	21-II
3) King David	6-X	16-II	—	—	2-X	16-II	3-X	18-II
4) Golden Delicious	6-X	15-II	2-X	17-II	3-X	16-II	6-X	20-II
5) Delicious	1-X	18-II	3-X	16-II	25-IX	22-II	24-IX	25-II
6) Winesap	6-X	26-II	3-X	5-III	2-X	8-III	29-IX	8-III
7) Rome Beauty	13-X	1-III	12-X	6-III	10-X	8-III	12-X	7-III
8) Huidobro	12-X	10-III	—	—	9-X	16-III	9-X	16-III
9) Granny Smith	1-X	14-IV	2-X	7-IV	—	—	29-IX	15-IV

Cuadro N° 2: EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE REGRESIÓN

<i>Variiedad</i>	<i>Año</i>	<i>Fecha Calculada</i>	<i>Fecha observada</i>
Huidobro	1958/59	12	10
Kink David ...	1951/52	18,8	18
Deliciosa	1953/54	7	9
Rome Beauty ..	1953/54	2	3
	1959/60	6,3	6
	1960/61	9,83	8