

## CAPITULO 2

### CICLO FENOLOGICO REPRODUCTIVO

Daniela Hidalgo A., Diego Arribillaga G., INIA Tamel Aike

Los frutales de hoja caduca forman parte de un ciclo anual de crecimiento. En primavera, se presenta una gran actividad de crecimiento disminuyendo hacia el verano y cesando en el otoño, para posteriormente entrar en un período de receso entre otoño e invierno (Gil, 2001).

Durante el período de actividad vegetativa, el árbol realiza intensamente todos sus procesos fisiológicos, donde las yemas, brotes, flores y frutos muestran un aspecto externo diferente a lo largo de este período, es decir, un estado fenológico. La fenología viene a ser, entonces, una sucesión en el tiempo de estos estados (Gil, 1996), dependiendo estrechamente de diferentes regímenes de temperatura (Moreno, 1995).

El cerezo posee yemas florales simples en dardos como también en la base de las ramillas de un año, muy cerca del anillo que las separa de ramas de dos años. Cada una porta un fascículo que puede tener hasta 5 flores (Gil, 2000).

La iniciación floral comienza a fines de primavera y es evidente a fines de diciembre y la diferenciación del sexo, ocurre desde mediados de verano hasta el otoño.

Durante la diferenciación, altas temperaturas por muchos días producen anomalías en el desarrollo como pistilos dobles (mellizos) y degeneración de anteras en muchas variedades (Gil, 2000).

## Floración, polinización y fecundación

El cerezo es una de las especies más exigentes en materia de fecundación y polinización debido a que algunos cultivares presentan el problema de la incompatibilidad, que corresponde a que el polen de un mismo cultivar no puede fecundar la misma flor, como por ejemplo los cultivares Bing, Kordia y Regina. Por otro lado existen cultivares compatibles donde el polen poliniza la misma flor, como por ejemplo 'Alex', 'Sweet Heart', 'Lapins', que corresponde a los denominados auto fértiles.

En el huerto experimental de INIA, ubicado en la localidad de Chile Chico, se llevó a cabo un seguimiento y registro de los estados fenológicos de algunas variedades tardías. Los resultados se presentan en la figura 11.

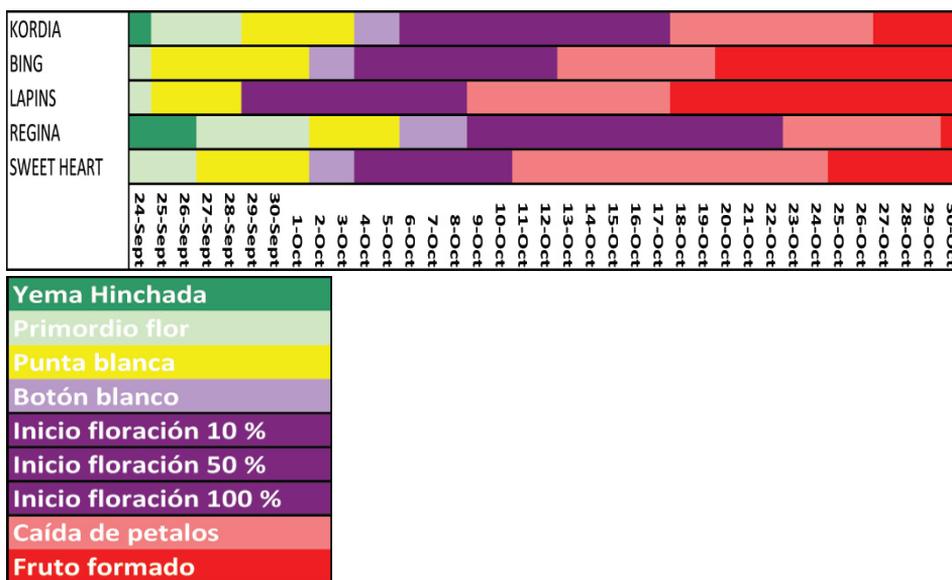


Figura 11. Caracterización fenológica de cultivares en Chile Chico

Como se aprecia en la Figura 11, existe una adecuada complementariedad entre cultivares de polinización cruzada o auto infértiles, donde el cultivar Bing y Lapins, alcanzan su plena floración entre el 4 al 9 de octubre, así como 'Kordia' que es polinizado por 'Regina', alcanzando esta temporada una adecuada polinización entre el 9 a 18 de octubre.

Como se señaló anteriormente, los cultivares de polinización cruzada, presentan el problema de la incompatibilidad, en relación a los autofértiles, donde el polen del mismo

árbol, permite la fácil fecundación del fruto, esto se hace evidente al momento de la cosecha, ya que estos cultivares muestran un mayor porcentaje de frutos, lo que se traduce en el riesgo de presentar un menor calibre.

A continuación, se detallan grupos de compatibilidad y sus alelos en cultivares de cerezo, autofértiles y autoesteriles (Cuadros 3 y 4).

*Cuadro 3. Grupo de compatibilidad en cultivares de cerezo, autofértiles y dadores universales de polen*

	Grupo	Alelos	Cultivares
Dadores Universales de polen	0	S1S7	Charger
	0	S5S14	Dikkeloen
	0	S6S13	Flamentiner
	0	S5S13	Goodnestone Black
	0	S10S11	Orleans 171
Autofertil y/o dadores de polen	VI	S1S4	Celeste, Lapins, Santina, Xenia
	VII	S3S4	Newstar, Sandra Rose, Sonata, Sunburst, Sweet heart, Stella
	VIII	S3S4	Tehanivee, Vandalay

Fuente: Stehr (2002), Long (2002)

Cuadro 4. Grupo de compatibilidad en cultivares de Cerezo autoinfértiles

Grupo	Alelos	Cultivares
I	S1S2	Summit, Early Rivers, Nanni
II	S1S3	Regina, Oktavia, Valeska, Erika, Van, Cristalina, Lala Star, Samba, Sumele
III	S3S4	Bing, Lambert, Royal Ann, Somerset, Usler, Star, Namosa, Namare
IV	S2S3	Kassins, Naresa, Namada, Sue, Bigolise, Coralise
V	S4S5	Bigarreu, Late Black, Viscount, Turkey Heart
VI	S3S6	Kordia, Duroni 3, Merton, Heart, Techlovan, Marvel, Attika, Dodascony
VII	S3S5	Hedelfinger, Nadino
VIII	S2S5	Vista, Merchant, Namada, Royalton
IX	S1S4	Hudson, Sylvia, Rainier, Rube, Namati, Chinook, Skeena
X	s.i	Bigarreau Jaboulay, Black Tartarian D, Ramón Oliva
XI	s.i	Cryall`s seedling, D`Annonay, Knight`s Bigarreau
XII	s.i	Caroon, Newington, Late Black, Noble
XIII	S2S4	Sam, Merchant, Namada, Royalton, Ulster
XV	S4S5	Colney
XXII	S3S12	Scheneiders Spate, Princess

Fuente: Stehr (2002), Long (2002)

s.i: sin información

Durante las temporadas 2011 a 2013, en el huerto experimental de INIA Tamel Aike, ubicado en la localidad de Chile Chico, se llevó un registro fenológico identificando un total de 100 flores abiertas en cada cultivar, realizando un seguimiento durante toda la etapa de crecimiento, determinando la cantidad de frutos que llegaron a madurez de cosecha. Esto con el objetivo de establecer el potencial productivo entre cultivares de polinización cruzada en relación a los autofértiles (Cuadro 5).

Como se aprecia en el cuadro 5, el mayor porcentaje de flores que lograron el estado de fruto maduro, fueron los cultivares autofértiles o compatibles, destacándose el cultivar Sweet Heart con un 52,4 %, seguido de Lapins (44,9 %). Los cultivares de polinización cruzada o incompatible, presentaron valores inferiores, donde Bing alcanzó un 31,7 %, Regina 18,2 % y Kordia un 8,3 % siendo en estos últimos cultivares importante incrementar el número de colmenas y considerar otros cultivares polinizantes como Sam.

*Cuadro 5. Porcentaje de frutos cosechados por cultivar, temporadas 2011 a 2013*

<b>Cultivar</b>	<b>% Cosecha</b>	<b>Polinización</b>
Sweet Heart	<b>52,4</b>	Compatible
Regina	<b>18,2</b>	Incompatible
Lapins	<b>44,9</b>	Compatible
Bing	<b>31,7</b>	Incompatible
Kordia	<b>8,3</b>	Incompatible

### **Crecimiento de ramillas**

Como todos los frutales de hoja caduca, el cerezo realiza anualmente un renuevo de toda su área foliar en forma simultanea, esto significa que la planta pasa por estados en que no presenta hojas y por estados foliados. El desarrollo de primavera, se manifiesta, además de la formación del fruto, como aparición y expansión de hojas y crecimiento de brotes, siendo las primeras las responsables de la pérdida de vapor de agua a través de los estomas y produciendo un aumento en la demanda hídrica de la planta.

Durante las temporadas de crecimiento 2011 a 2013, en el huerto experimental de INIA Tamel Aike, se llevó un registro del crecimiento de ramillas en los cultivaes Bing, Kordia y Lapins (Figura 12), donde el cultivar Lapins presentó un mayor crecimiento promedio (48,7cm), seguido de 'Kordia' (44 cm) y finalmente 'Bing' con 37,5 cm de longitud.

Una característica de esta especie frutal, es el término del crecimiento vegetativo previo a la madurez fisiológica de la fruta, donde está completamente formada la totalidad de las estructuras vegetativas, para traslocar nutrientes y agua, durante la última etapa de crecimiento de los frutos.

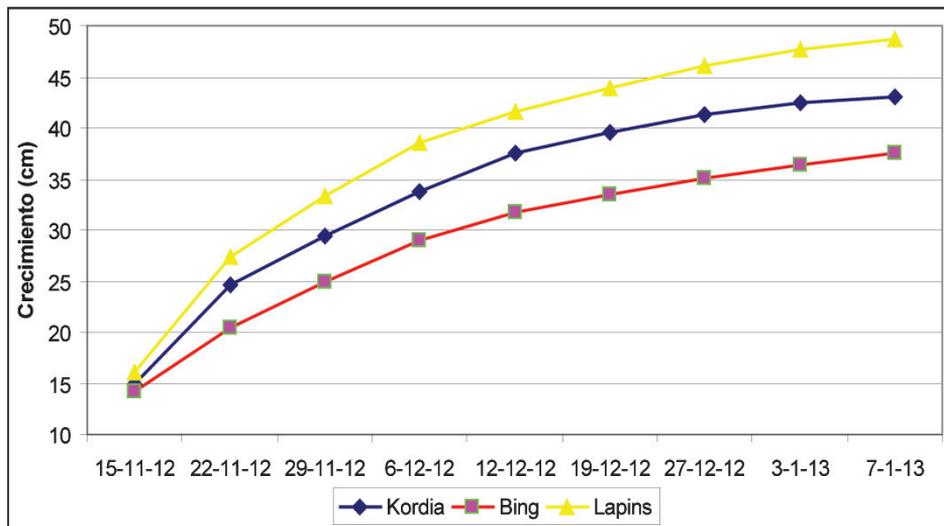


Figura 12. Crecimiento de ramillas temporadas 2011 a 2013

## Crecimiento del fruto

El desarrollo del fruto del cerezo, se ajusta a una curva doble sigmoidea (Figuras 13 a 15), donde el crecimiento es común a todos los frutales de carozo, y en ella se pueden identificar tres etapas bien definidas, denominadas etapas I, II y III.

La etapa I de crecimiento, se caracteriza por una activa división y crecimiento celular en el mesocarpo, aumentando fuertemente el diámetro del fruto. En estos cultivares, esta etapa se prolongó hasta el 22 de noviembre.

La etapa II, no manifiesta un aumento tan significativo en el tamaño del fruto, ya que durante esta etapa se lignifica el carozo (que corresponde a la fusión del mesocarpo interno y el endocarpo) y se desarrolla el embrión en la semilla. La duración de esta etapa para estos cultivares Lapins y Kordia fue de aproximadamente 14 días y de 7 días en 'Bing'.

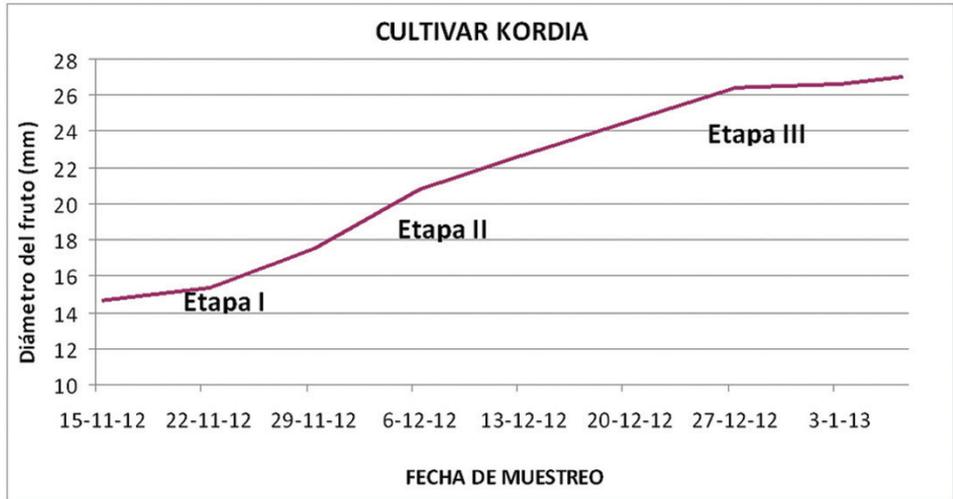


Figura 13. Curva de crecimiento del fruto de 'Kordia' en Chile Chico

Al iniciarse la etapa III de crecimiento, el fruto nuevamente sufre un incremento acelerado de su tamaño, debido principalmente a la elongación de las células del mesocarpio, además de iniciarse el proceso de maduración en el que se acumula activamente almidón, el que posteriormente se transforma en azúcar soluble y los pigmentos que colorean el fruto. Como se aprecia en las figuras 13 a 15, para las tres variedades, con distinta carga hídrica, el inicio de esta etapa fue el 22 de noviembre y 6 de diciembre, con un fuerte crecimiento, prolongándose hasta lograr el calibre de cosecha (26 a 30 mm) hacia fines de diciembre ('Bing') y principio de enero ('Kordia' y 'Lapins').



Figura 14. Curva de crecimiento del fruto de 'Bing' en Chile Chico



Figura 15. Curva de crecimiento del fruto de 'Lapins' en Chile Chico