

TRABAJO

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS FENOLÓGICOS EN DURAZNERO

COMPARISON OF PHENOLOGICAL METHODS IN PEACH TREES

Vera, M. L.¹, Alabar, F. D.¹, Moreno, C. A.¹, Valdiviezo Corte, M.¹, Arias, P.² y Hurtado, R.¹

¹ Cátedra de Agroclimatología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), Alberdi N° 47, San Salvador, Jujuy, Argentina, (CP4600)

² Cátedra de Edafología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), Alberdi N° 47, San Salvador, Jujuy, Argentina, (CP4600)

*Autor para correspondencia:
mvleonel28@gmail.com

Período de Publicación:
Diciembre 2025

Historial:
Recibido: 29-07-25
Aceptado: 22-09-25

RESUMEN

La fenología estudia los cambios periódicos en la apariencia de las plantas a lo largo de su ciclo ontogénico, influenciados por factores ambientales. A través de los registros fenológicos, es posible identificar las tolerancias y exigencias meteorológicas de los cultivos, así como determinar períodos de mayor sensibilidad a heladas, definir momentos adecuados para aplicaciones fitosanitarias y optimizar el control de plagas y enfermedades. En la provincia de Jujuy existe escasa información fenológica sobre cultivos caducifolios. El duraznero (*Prunus persica* L. Bastch), cultivado en los valles templados, constituye una importante fuente de ingresos debido a la obtención de frutos de primicia. Por ello, el monitoreo fenológico resulta fundamental para el seguimiento del crecimiento y desarrollo tanto de variedades comerciales como de aquellas obtenidas por cruzamientos en la zona. El objetivo de este trabajo es comparar la aplicabilidad y adaptabilidad de dos métodos de observación fenológica, tales como el del Instituto Federal de Biología de la Oficina Federal de Variedades Vegetales e Industria Química (BBCH, por sus siglas en alemán) y el método fitofenológico integral del Ingeniero Ledesma (MFIL). Se analiza su utilidad en el monitoreo diario y la investigación científico y se verifica su adaptabilidad al cultivo de duraznero en dos variedades: *Flordaking* y *Early grande*. Así mismo busca aportar criterios empíricos que orienten a la selección del método más adecuado para el registro fenológico y la gestión productiva del cultivo. Los resultados indican que el método BBCH resulta más sencillo de aplicar y brinda una amplia información, mientras que el MFIL, aunque más complejo, permite relevar una mayor cantidad de información fenológica que BBCH. Este trabajo aporta datos empíricos valiosos para la planificación y toma de decisiones para los productores de los Valles de Templados, de Jujuy, Argentina.

Palabras clave: cambios periódicos, monitoreo, datos empíricos

SUMMARY

Phenology studies the periodic changes in plant appearance throughout their ontogenic cycle, influenced by environmental factors. Phenological records make it possible to identify crops' tolerances and meteorological demands, as well as to determine periods of greatest sensitivity to frost, define appropriate timing for phytosanitary applications, and optimize pest and disease control. In the province of Jujuy, there is scarce phenological information on deciduous crops. The peach tree (*Prunus persica* L. Bastch), grown in temperate valleys, is an important source of income due to the production of early fruits. Therefore, phenological monitoring is essential for assessing the growth and development of both commercial varieties and those obtained through crossbreeding in the area. The objective of this study is to compare the applicability and adaptability of two phenological observation methods: the Federal Institute of Biology of the Federal Office for Plant Varieties and Chemical Industry (BBCH) and the Ledesma Integrated Phytophenological Method (MFIL). The usefulness of these methods for daily monitoring and scientific research is analyzed, and their adaptability to peach cultivation is evaluated in two varieties: *Flordaking* and *Early grande*. It also seeks to provide empirical criteria to guide the selection of the most appropriate method for phenological recording and productive crop management. The results indicate that the BBCH method is easier to apply and provides a wealth of information, while the MFIL, although more complex, allows for the collection of a greater amount of phenological information than BBCH. This study provides valuable empirical data for planning and decision-making for producers in the Temperate Valleys of Jujuy, Argentina.

Keywords: periodic changes, monitoring, empirical data

INTRODUCCIÓN

Los organismos vivos superiores experimentan una serie de transformaciones anatómicas y morfológicas durante su ciclo ontogénico, que se corresponden internamente con cambios en sus procesos fisiológicos vitales regidos por sus características genéticas y reguladas por los factores externos del ambiente físico en el que crecen y se desarrollan. La fenología estudia la relación entre los fenómenos biológicos, periódicos y las condiciones meteorológicas que determinan la apariencia de los seres vivos como respuesta a las variaciones ambientales (Pascale & Damario, 2016). El interés primordial de la fenología en la agricultura, es coadyuvar como método de estudio en el conocimiento de las exigencias y tolerancias meteorológicas de los cultivos (Murphy & Hurtado, 2016). En *Prunus pérsica* (L. Bastch), la fenología es empleada para identificar la época de mayor sensibilidad a heladas (García et al., 2013), también para aplicación de fitosanitarios en el control de Sarna *Venturia carpophila* y determinar la eficiencia en distintos estados fenológicos de la planta y del progreso de la enfermedad (Cragnolini et al., 2005). Por lo que, el estudio de la fenología en la agronomía es importante para la planificación de los sistemas productivos (Pascale & Damario, 2016). En la provincia de Jujuy hay escasa información referida a la fenología de los cultivos caducifolios.

Existen varios registros fenológicos de observación, como el Método Fitofenológico Integral del Ingeniero Ledesma (MFIL) (Ledesma, 1953), cuya peculiaridad es que cada observación consiste en la apreciación de la actividad visible total de la planta y la intensidad con que se produce o finaliza en

los diversos eventos fenológicos (Murphy & Hurtado, 2016). En 1989 surge una nueva nomenclatura para describir los estadios fenológicos que se utilizan tanto para plantas leñosas como herbáceas debido a la unificación de todos los códigos utilizados anteriormente para las diferentes familias botánicas y fue desarrollado por el Instituto Federal de Biología de la Oficina Federal de Variedades Vegetales e Industria Química (BBCH, por sus siglas en alemán) (Martínez, 2012). Este método de origen alemán, es empleado por la Red de Observaciones Meteorológicas de Europa, y avalado como estándar por la Organización Meteorológica Mundial en 2017, fue adaptado para distintas regiones y especies Monocotiledóneas y Dicotiledóneas (Lujan & Castellana, 2012). Porras *et al.*, (2009) compararon diversas escalas fenológicas en *Citrus limón* en el periodo de floración y cuajado, concluyendo que la Escala General BBCH es de uso frecuente, ya que no profundiza en el estado de la flor, sino en el aspecto general del árbol.

La especie *Prunus pérsica* conocida como duraznero o durazno, tiene su origen en las zonas montañosas del Tibet y del Norte de China. En América, su ingreso acontece con las expediciones de Colón, extendiéndose desde Estados Unidos y México hasta la totalidad del continente siguiendo diversas rutas. Luego del año 1550 esta especie ingresa junto a otras originarias del Viejo Mundo, tales como el trigo y la cebada en las zonas templadas del Noroeste Argentino (Lambare & Pochettino, 2012). En Argentina la distribución del cultivo de duraznero, se encuentra entre los paralelos 24° S y 40° S, desde la provincia de Jujuy hasta Río Negro, respectivamente. La provincia de Jujuy tiene una superficie cercana a 800 ha implantadas con durazno temprano y extra temprano realizadas por 180 productores, los cuales producen desde hace unos 40 y 50 años localizados en el departamento El Carmen, principalmente en las localidades de Perico y Monterrico (Curzel, 2020). Los principales cultivares implantados son *Flordaking*, *Don Agustín*, *Opedepe*, *Rojo dos*, entre otras, en las localidades de El Milagro, Pampacho, Perico y El Carmen, mientras que en zonas de mayor acumulación de frío prevalecen: *Junge gold* y *Caldessi* entre otras. Este cultivo en los valles templados de Jujuy representa una importante fuente de ingresos, debido a que se obtiene fruta de primicia (Curzel & Paredes, 2021). Es por ello que la observación fenológica es relevante para realizar el seguimiento del crecimiento y desarrollo de los cultivares en producción (Yzarra & López Ríos, 2017), y de las obtenidas por cruzamientos en la zona (Curzel & Paredes, 2021). Por lo antes expresado, el objetivo de este trabajo fue comparar dos métodos fenológicos MFIL y BBCH empleados en los cultivares de Duraznero *Flordaking* y *Early grande*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio y parcelas muestreadas

El estudio se realizó en el Campo Experimental Dr. Emilio Navea, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy ubicado en la Localidad de Severino, departamento El Carmen, provincia de Jujuy (Latitud: 24°21,063' S; Longitud: 65° 11,489' W y Altitud: 1073 m snm). Los cultivares del estudio presentan un marco de plantación de 3 m de distancia entre plantas y 4 m entre surcos, la longitud del surco es de 31 m, con una superficie total de 1.984 m² (Figura 1). Los ejemplares de duraznero en estudio cuentan con un tiempo de implantación aproximado de entre 15 a 20 años (Calisaya, "com. pers.", 2019). En la provincia de Jujuy, el ciclo productivo de las variedades de duraznero extra temprana y temprana se extiende desde los primeros días del mes de julio hasta cosecha entre los meses de septiembre a diciembre. Las cultivares en estudio *Flordaking* y *Early grande*, fueron los primeros en implantarse en la provincia (Curzel & Paredes, 2021; Curzel, 2020; Curzel & Achem, 2019).

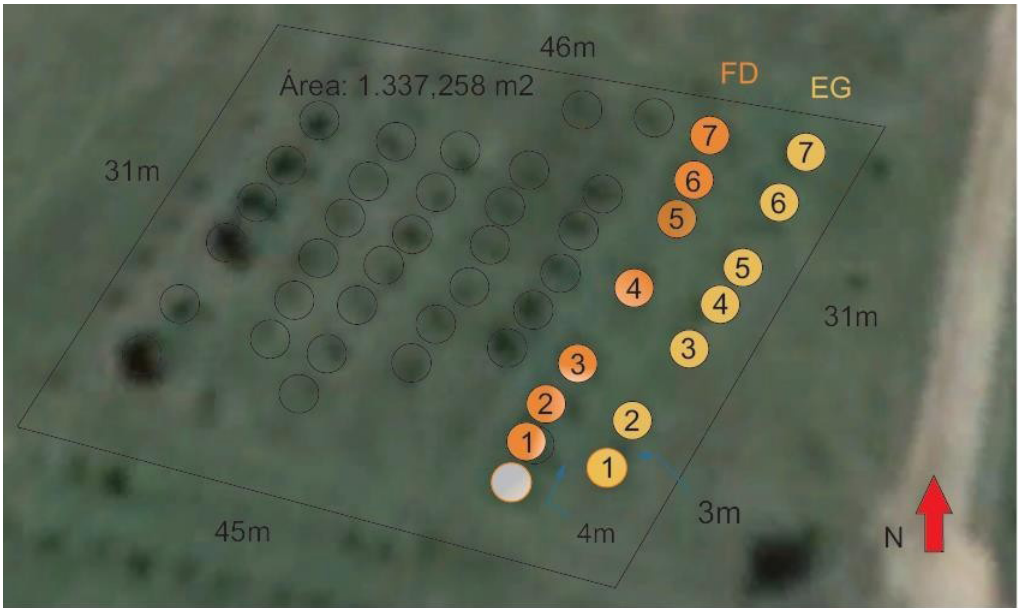


Figura 1: Dimensión de la parcela de Durazneros e identificación de las variedades. (Eg: *Early grande* y Fd: *Flordaking*).
Fuente Propia.

Fases Fenológicas del duraznero

La Figura 2, muestra las fases fenológicas del cultivo del duraznero. Su conocimiento es el punto de partida para el empleo de cada método de observación fenológica (Yzarra & López Ríos, 2017).

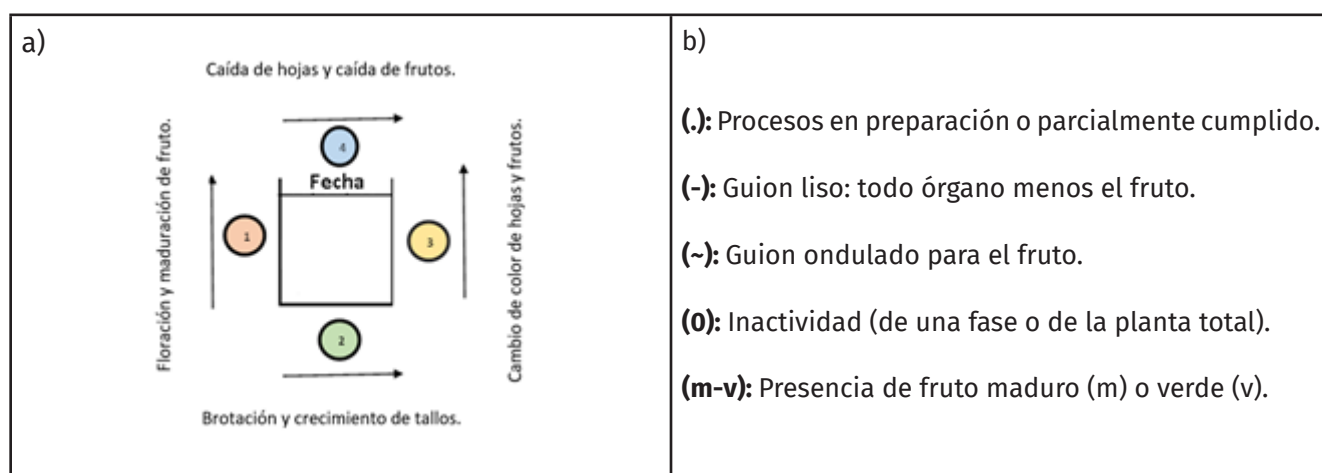


Figura 2: Fases Fenológicas del Duraznero según el Manual de Observaciones Fenológicas (03/2017)
(Yzarra & López Ríos, 2017).

Métodos Fenológicos empleados

Se describieron las fases fenológicas desde hinchazón de yemas hasta frutos para los dos cultivares empleando los métodos fitofenológico integral del Ingeniero Ledesma (MFIL), y el del Instituto Federal de Biología de la Oficina Federal de Variedades Vegetales e Industria Química (BBCH). La observación fenológica en plantas perennes se efectúa sobre individuos que, aisladamente, cada uno de ellos representa una repetición. Para considerar los registros fenológicos, es suficiente observar de 3 a 5 árboles de la misma edad del monte frutal (Yzarra & López Ríos, 2017; Murphy & Hurtado, 2016;).

Los registros se anotaron primero en planillas que posteriormente fueron empleadas para el desarrollo de dicho método en cuadros (de 10 a 12 mm de lado) con prolongación en la parte superior para registrar la fecha, en cada lado del mismo está destinado al registro de una fase y la intensidad según el sentido de las flechas (Figura 3.a):



Figuras 3 a y b: Modelo para el registro de las fases fenológicas empleadas en el MFIL.

En cada uno, los distintos órganos se representan por signos convencionales (Figura 3.b). La intensidad de los procesos observados se cuantifica por el número de signos utilizados en el registro; la inactividad fenológica de una fase o del comportamiento total del individuo se indica con cero (0), ubicándose en el centro del cuadrado. La máxima intensidad de actividad del proceso se indica con cinco signos (Ledesma, 1953). Dicho método es aplicable a cualquier especie perenne, pero es específico para forestales (Gastaudo, 2017; Murphy & Hurtado, 2016; Ledesma, 1953). Para *Prunus pérsica*, no se encontró bibliografía que cite el uso de MFIL y con el propósito de utilizar el potencial de este método de registro de la intensidad de los procesos observados, se consideraron los criterios descriptos en Murphy & Hurtado (2016).

El método BBCH, surge del objetivo de homogeneizar distintos métodos de observación y registro fenológico, basados en códigos numéricos, que habitualmente eran empleados en cereales (Porras *et al.*, 2009). Consiste en dividir en diez fases principales el ciclo completo de la planta, asignando una numeración del 0 al 9 a cada fase en orden ascendente (Martínez, 2012; Lujan & Castellana, 2012). La intensidad de las fases se describe asignando una numeración donde (0) representa la menor intensidad y (9) la mayor, anotándose en el lado derecho del registro (por ejemplo: "01" el 0 indica la fase principal "yema" y el 1 "indica "el inicio de la yema hinchada") (Tabla 1).

Tabla 1: Estadios fenológicos según escala BBCH. (Fuente: Martínez, 2012; Lujan & Castellana, 2012)

0	Desarrollo yemas vegetativas	6	Floración
00	Yemas en reposo invernal	60	Primeras flores abiertas
01	Inicio hinchamiento de las yemas	61	10% de las flores abiertas
05	Final hinchamiento de las yemas	65	Plena floración (50% de las flores abiertas)
07	Ruptura de la yema	67	Caida masiva de pétalos. Las flores se marchitan
09	Asono de los primordios foliares	69	Final de la floración: han caído todos los pétalos
1	Desarrollo de las hojas	7	Desarrollo del fruto
10	Aparición y separación de las primeras hojas	70	Primeros frutos visibles
11	Crecimiento de las primeras hojas	71	Inicio de caída de frutos jóvenes
15	1 ^{ra} hojas todas visibles, sin alcanzar tamaño final	72	Fruto rodeado por los sépalos a modo de corona
19	Las hojas alcanzan su tamaño final	73	Inicio de caída fisiológica de frutos
3	Crecimiento de los brotes	75	El fruto alcanza el 50% del tamaño final
31	Empieza a crecer el brote: se hace visible el tallo	8	Maduración del fruto
32	Los brotes alcanzan el 20% del crecimiento final	80	El fruto comienza a colorear
35	Los brotes alcanzan el 50% del crecimiento final	85	Maduración y coloración
39	Los brotes alcanzan el 90% del crecimiento final	89	Fruto maduro, apto consumo. Comienza abscisión
5	Desarrollo de las flores	9	Senescencia y comienzo del reposo
51	Hinchamiento yemas florales. Escamas visibles	93	Las hojas empiezan a amarillear o a caer
53	Las yemas revientan. Primordios florales visibles	95	50% de las hojas amarillas o caídas
56	Botón rosa	97	Reposo invernal
59	Se ven los pétalos		

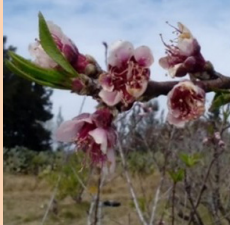
Criterio utilizado para aplicar los métodos fenológicos

Se realizaron 15 visitas al campo experimental Dr. Emilio Navea de la Facultad de Ciencias Agrarias, para registrar las observaciones entre el 18/07/19 y 24/10/19. De acuerdo a lo mencionado por Yzarra & López Ríos (2017) y Murphy & Hurtado (2016), se consideraron 4 ejemplares de duraznero al azar, de un total de 7 (Figura 1). Para tener un criterio de los métodos a comparar, se calculó el porcentaje de la intensidad registrada en las observaciones fenológicas de los individuos seleccionados. A la fase inactiva se le asignó valores menores al 20%, el comienzo de fase entre el 20% y 50%; en plenitud 50% a 80% y fin de fase con valores mayores o iguales al 80%. Las intensidades intermedias quedaron a criterio del observador. Además, en cada visita se tomaron fotografías de las diferentes fases fenológicas que manifestaban los árboles, para obtener un registro más representativo posible. Se utilizó un celular marca (LG), modelo K4, con cámara trasera de 5 megapíxeles.

RESULTADOS

Las Tablas 2 y 3 muestran los registros fenológicos semanales para los métodos aplicados en cada cultivar. El método BBCH además de contemplar el desarrollo de las flores, identifica el crecimiento y expansión de las hojas. MFIL brinda información completa de la fase observada, intensidad y los procesos fisiológicos que están ocurriendo como cambio de color o caída de algún órgano, como en la semana 3 para la variedad *Flordaking* (2/08/19). BBCH contempla la floración en porcentajes: "64" que significa: 6, floración y 4 corresponde al 40% de floración. El crecimiento y desarrollo de las hojas corresponden al número 1. De este modo, la primera décima corresponde a primeras hojas separadas, y/u hojas que comienzan a emerger (10 %). Por su parte MFIL, identifica la intensidad y avance de las etapas fenológicas que ocurren: floración, brotación, cambio de color de hojas e inactividad en caída de órganos foliares: "próximo a plenitud de fase floración", "primeros órganos aislados en brotación de hojas" y "comienzo de cambio de color de hojas. La comparación de los registros fenológicos de las dos variedades permite identificar fechas de floración distintas, para *Flor* Murphy & Hurtado, 2016 *Flordaking* inicio en la semana 2 (25/07/19) (Tabla 2) y *Early grande* inicio en la semana 1 (18/10/19) (Tabla 3).

Tabla 2: Registros fenológicos semanales con los dos 2 métodos aplicados a *Prunus pérsica* cv. *Flordaking*

Semanas	1	3	5	7
Métodos				
IMÁGENES DE LA VARIEDAD <i>Flordaking</i>				
BBCH	“01” 0: Desarrollo de Yemas Vegetativas 01: Comienzo del hinchado de las yemas, escamas de color marrón claro.	“64/10” 6: Floración “64”:40% de las flores están abiertas. “10” Primeras hojas se separan, hojas comienzan a emerger.	“16/66” 1: Desarrollo de las hojas: 16:Hojas continúan desplegándose. Aproximadamente un 60% de su tamaño final. 6: Floración 66:Proximo a marchitez y caída de pétalos.	“18/69” 1: Desarrollo de las hojas: 18: Hojas en un 90% de su desarrollo de varietal 6: Floración 69: Final de la floración han caído todos los pétalos. 7: Desarrollo de frutos 72: El ovario verde, rodeado de las coronas de pétalos que mueren y los sépalos comienza a caer. Primer Caída de Frutos
MFIL	18/07/19 0 0 1) órganos en preparación de fase floración. 2) Inactividad en Brotación de hojas. 3) Inactividad en cambios de color de hojas. 4) Inactividad en caída de hojas y frutos.	02/08/19 0 1) Próximo a plenitud de floración. 2) Primeros órganos aislados en brotación de hojas. 3) comienzo de cambio de color de hojas. 4) Inactividad en caída de hojas y frutos.	15/08/19 v 1) Va hacia fin de fase de floración, en presencia de frutos verdes. 2) Paso plenitud de fase brotación. 3) Plenitud de cambio de color de hojas. 4) Órganos preparatorios en fase de caída de frutos.	28/08/19 1) Paso comienzo de fase fructificación. 2) Próximo a fin de brotación de hojas. 3) continúa en comienzo coloración de frutos 4) continúa en fase de comienzo caída de frutos.

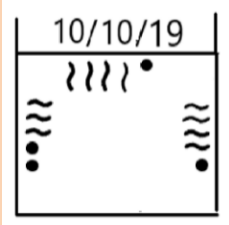
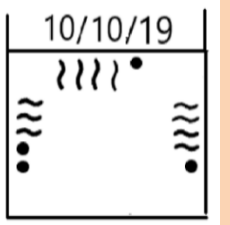
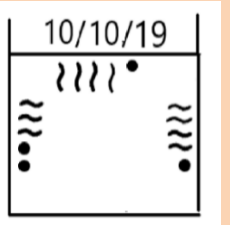
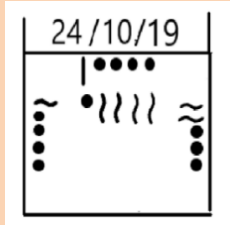
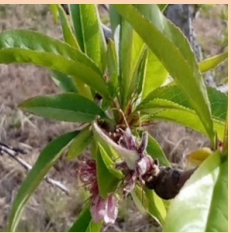
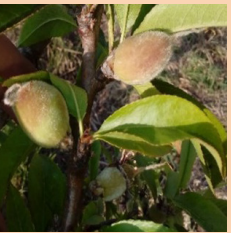
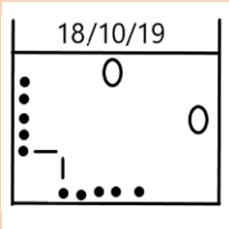
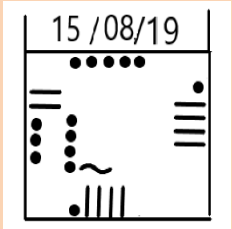
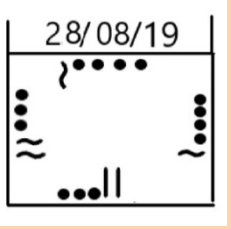
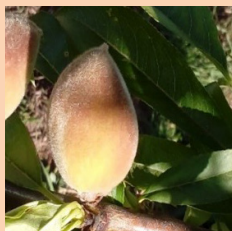
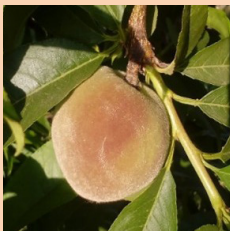
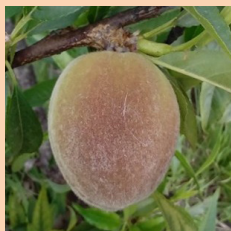
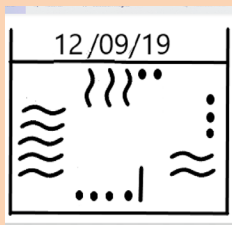
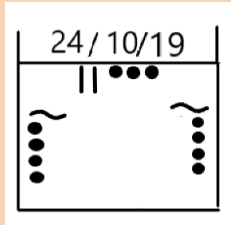
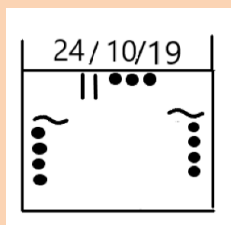
Semanas	9	11	13	15
Métodos				
IMÁGENES DE LA VARIEDAD <i>Flordaking</i>				
BBCH	"74/80" 7: Desarrollo de frutos 74: Próximo al 40% de su tamaño final 8: Maduración de Frutos: 80: El fruto comienza a colorear.	"76/83" 7: Desarrollo de Fruto 76: El fruto paso el 60% de su tamaño final. 8: Maduración del Fruto. 83: : continua madurando y tomando color	"79/85" 7: Desarrollo de Fruto 79: El fruto ha alcanzado el 90% de su tamaño final. 8: Maduración del Fruto. 85: paso el 50% de su coloración final.	"87" 8: Maduración del Fruto. 87: Madurez de recolección los frutos están próximos al sabor y firmeza típicos del varietal.
MFIL	 1) Próximo a plenitud de fase maduración de frutos y en presencia de frutos maduros. 2) 3) Va hacia plenitud de cambio color de frutos. 4) Continúa en fase de paso comienzo de caída de frutos.	 1) Continua en plenitud de fructificación. 2) 3) Sigue yendo hacia plenitud de cambio de color de frutos. 4) Sigue yendo hacia plenitud de caída de frutos.	 1) Va hacia fin de fase de fructificación. 2) 3) Paso plenitud de cambio de color en frutos 4) Próximo a caída fase de caída de frutos	 1) Fin de fase de maduración de frutos. 2) 3) próximo a fin de cambio de color del fruto. 4) Comienzo de caída de hojas, Paso plenitud de caída de frutos.

Tabla 3: Registros fenológicos semanales con los dos métodos aplicados a *Prunus pérsica* cv. *Early grande*

Semanas Métodos	1	3	5	7
IMÁGENES DE LA VARIEDAD <i>Early grande</i>				
BBCH	"0 -5" 0: Desarrollo de yemas Vegetativas "0 -5": Inicio de Hinchamiento de las yemas vegetativas. Las yemas encerradas empiezan a tomar una coloración verde claro.	"15/65" 1: Desarrollo de Hojas "1-5": Paso Comienzo de desplegar Hojas. 6: Floración: "6-5": Plena Floración (50% de las flores abiertas).	"19/69/70" 1: Desarrollo de Hojas: 19: Tamaño varietal típico alcanzado por las primeras hojas. 6: Floración: 69: Final de Floración han caído todos los pétalos. 7: Desarrollo de frutos: 70: Primeros frutos visibles.	"73" 7: Desarrollo de Fruto 73: Segunda Caída de Frutos.
MFIL	 1) Primeros órganos en fase de floración. 2) Primeros órganos en fase de brotación de hojas 3) Inactividad en cambios de color de hojas 4) Inactividad en fase de caída de hojas.	 1) Plenitud de fase de floración. 2) Próximo a plenitud de brotación de hojas. 3) Paso comienzo de fase de cambio de color de hojas. 4) Inactividad en caída de hojas	 1) Próximo a fin de fase de floración, continua en fase de primeros órganos aislados en fructificación. 2) Paso Plenitud de brotación de hojas. 3) Próximo a plenitud en cambio de color de hojas. 4) Órganos en preparación de caída de hojas y frutos.	 1) Paso comienzo de fructificación. 2) Próximo a fin de brotación de hojas. 3) Comienzo de fase de cambio de color de frutos. 4) Comenzó fase de caída de frutos.

Semanas	9	11	13	15
Métodos				
IMÁGENES DE LA VARIEDAD <i>Early grandy</i>				
BBCH	"75/82" 7: Desarrollo de Fruto 75: El fruto alcanza el 50% del tamaño final. 8: Maduración del Fruto 82: Paso Comienzo maduración y paso comienzo de coloración	"77/85" 7: Desarrollo de Fruto 77: El fruto presenta un 70% del tamaño varietal final. 8: Maduración del Fruto. 85: Aumento de la coloración.	"87" 8: Maduración del Fruto. 87: Tiene más de un 60 % de coloración final.	"89" 8: Maduración del Fruto. 89: Características próximas al sabor y firmeza del varietal. Comienza abscisión.
MFIL	 12/09/19 1) Plenitud de fructificación. 2) Fin de fase de brotación de hojas. 3) Paso comienzo de cambio de coloración de frutos. 4) Va hacia plenitud de caída de frutos maduros.	 26/09/19 1) Paso plenitud de fructificación. 2) 3) próximo a plenitud de cambio de color de frutos. 4) Sigue yendo hacia plenitud de caída de frutos.	 24/10/19 1) Va hacia fin de fase fructificación. 2) 3) Paso plenitud de cambio de color de frutos. 4) Comienzo de fase de caída de hojas, próximo a fin de fase de caída de frutos.	 24/10/19 1) Fin de la fase fructificación 2) 3) Fin de fase de cambio de color de fruto. 4) Paso comienzo de fase caída de hojas.

DISCUSIÓN

La comparación de los dos métodos permitió generar información empírica para establecer los criterios para su implementación y de esta manera recomendar el método a emplear por un productor

y/o un investigador (Lujan & Castellana, 2012).

BBCH permite registrar la fenología puntual de una determinada fase (Porrás *et al.*, 2009). Su registro requiere pocos elementos y permitirá comparar la fenología en otros sitios, no solo en los valles templados de Jujuy ya que permite ampliar la investigación, porque el método es considerado estándar por la OMM (Lujan & Castellana, 2012). MFIL se ajustó adecuadamente al cultivo del duraznero, por lo que este trabajo aporta información acerca de la versatilidad del método en especies criófilas. Para este cultivo, MFIL permitió registrar más información que BBCH. Este resultado concuerda con Pascale & Damario, (2016), quienes aplicaron MFIL en *Aesculus hippocastanum* en los años 1946/7 y obtuvieron registros fenológicos más detallados. Además, este método requiere comprender y analizar el porcentaje de desarrollo de la etapa, memorizar símbolos y proceso de registro, sin embargo, si el objetivo del registro de las etapas fenológicas es determinar el desarrollo fisiológico, productivo o bien el momento específico de aparición de plagas o enfermedades junto con BBCH brindan prácticamente una foto instantánea del momento en el que se está realizando la investigación.

CONCLUSIONES

La comparación de los dos métodos fenológicos ha mostrado diferencias en la determinación de las fases del duraznero. Cada método tiene ventajas y limitaciones según la variedad de frutal.

El método BBCH es sencillo, usando letras y números, mientras que el MFIL requiere mayor conocimiento de símbolos y procesos fisiológicos.

Ambos ofrecen un panorama general de la planta y detalle del órgano más desarrollado, no obstante, depende del observador y su experiencia en campo.

El MFIL permite registrar varias observaciones simultáneas, como floración, brotación, fructificación, presencia frutos, cambio de color foliar y de frutos, caída de hojas y frutos, lo que no ocurre con otros métodos. Además, es clave definir los objetivos al registrar los cambios observados.

BIBLIOGRAFÍA

- Cragnolini, C. I.; Novo, R. J.; March, G. J.; Conles, M. Y.; y Balzarini, M. (2005). Momentos de aplicación y eficiencia de fungicidas en el control de la sarna del duraznero. *Agriscientia*, 22(2), 37-45. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/2678/1909>.
- Curzel, V. (2020). *Producción de duraznos y nectarinas en los valles templados de Jujuy*. Experticia Rev Fac Cienc Agrar Univ Nac Cuyo [Internet], 11, (3). Recuperado de: https://experticia.fca.uncu.edu.ar/images/pdfs/201708/Producción_de_duraznos_y_nectarinas_en_los_valles_templados_de_jujuy.pdf.
- Curzel, V.; y Achem, V. (2019). *Boletín de Fruticultura N°9: Variedades de Frutales de Carozo para los Valles Templados de Jujuy. 1era Parte: Durazneros y Nectarinas Extra tempranas y Tempranas*. Recuperado de: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2730-50662021000201303.
- Curzel, V.; y Paredes, M. (2021). *Caracterización del sector frutícola en los Valles Templados de Jujuy, Argentina: Caracterización del sector*. Fruit growing activity in the Template Valleys of Jujuy, pp. 7. Recuperado de: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/agr/v25nnspe1/2730-5066-agr-25-nspe1-e398.pdf>.
- García, M., Micheloud, N.; Leva, P.; Tóffoli, G.; Gariglio, N.; y Pilatti, R. (2013). *Efecto de las heladas tardías en la producción de durazneros precoces cultivados en la región central de la provincia de Santa Fe (Argentina)*. Fave. Sección ciencias agrarias, 12(2), pp. 75-84. Recuperado de: <https://www.scielo.org>.

ar/scielo.php?pid=S166677192013000200006&script=sci_arttext&tlng=en.

- Gastaudo, J. (2017). *Fenología de dos especies arbóreas nativas implantadas en el Parque Villarino* (Tesis doctoral). Facultad de Ciencias Agrarias-UNR, Argentina. pp. 79. Recuperado de: <https://rehip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/acf7920d-189e-4f95-a2ee-aceb50277ee1/content>
- Lambaré, D. A., Pochettino, M. L. (2012). Diversidad local y prácticas agrícolas asociadas al cultivo tradicional de duraznos: *Prunus persica* (Rosaceae), en el Noroeste de Argentina. *Darwiniana*, nueva serie, 50(2), pp.174-186., Recuperado de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S001167932012000200001&lng=es&tlng=es.
- Ledesma, N. R. (1953) Registro Fitofenológico Integral. *Meteoros*, (3). Pp. 82-96.
- Lujan, M. y Castellana, J. (2012). *Las observaciones fenológicas como evidencia del cambio climático*. Fundación (CONAMA), Congreso Nacional del Medio Ambiente. Asociación de Ecología del Paisaje y Seguimiento Ambiental (ECOPAS), Madrid España, (CONAMA2012), pp 25. Recuperado de: <http://www.conama2012.conama.org/conama10/download/files/conama11/CT%202010/1896700073.pdf>.
- Martínez, J. C., (2012). Bases de la producción vegetal. Fenología de Árboles Frutales Universidad de Cartagena. ETSIA. Recuperado de: <https://georgiusm.com/wp-content/uploads/2017/12/tema-6-fenolog3ada-de-los-cultivos.pdf>.
- Murphy M. & Hurtado, R. (2016). *Agrometeorología*. Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Pascale, A. & Damario, E. (2016). Observaciones Fenológicas. Editores: Murphy G. & Hurtado, R. *Agrometeorología*. Edición 2^{da}. pp 207-223. Lugar de publicación: Facultad Agronomía. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Porras, I., Conesa, A.; Legua, P.; y Pérez-T. (2009). Comparación de las diversas escalas fenológicas del limón durante el periodo de floración y cuajado. In *XII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Logroño* (pp. 25-29). Recuperado de: <https://www.sech.info/ACTAS/Acta%20n%C2%BA%2054.%20VI%20Congreso%20Ib%C3%A9rico%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas.%20XII%20Congreso%20Nacional%20de%20Ciencias%20Hort%C3%ADcolas/Comunicaciones/Comparaci%C3%B3n%20de%20las%20diversas%20escalas%20fenol%C3%B3gicas%20del%20lim%C3%B3n%20durante%20el%20periodo%20de%20floraci%C3%B3n%20y%20cuajado.pdf>.
- Radice, S., Dessy, S. (2008). Nuevas formas de cultivo del duraznero en la zona de Chascomús con empleo de diferentes portainjertos (No. 634.25). Impresiones Buenos Aires, San Pedro Buenos Aires. Argentina. pp. 297.
- Yzarra T. W. J., y López Ríos, F. M. (2017). Manual de observaciones fenológicas. Servicio Nacional de Meteorología. "Senamhi" y Ministerio de Agricultura. Perú. Recuperado de: <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/272>.