



Monitoreo del HLB, su vector
y otras plagas y enfermedades
de los cítricos



FONTAGRO

Fenología en limón

María Soledad Carbajo Romero
INTA Famailá, Tucumán, Argentina

Fenología de limón





Temario

1. Definición de fenología
2. El cultivo de citrus
3. ¿Para que evaluar fenología?
4. Metodología para el estudio fenológico
5. Escala para limón: etapas vegetativas y etapas reproductivas
6. Experiencias
7. Conclusiones



Definición

La fenología es el estudio, registro u observación de los fenómenos biológicos periódicos en las plantas y las relaciones con las condiciones climáticas.

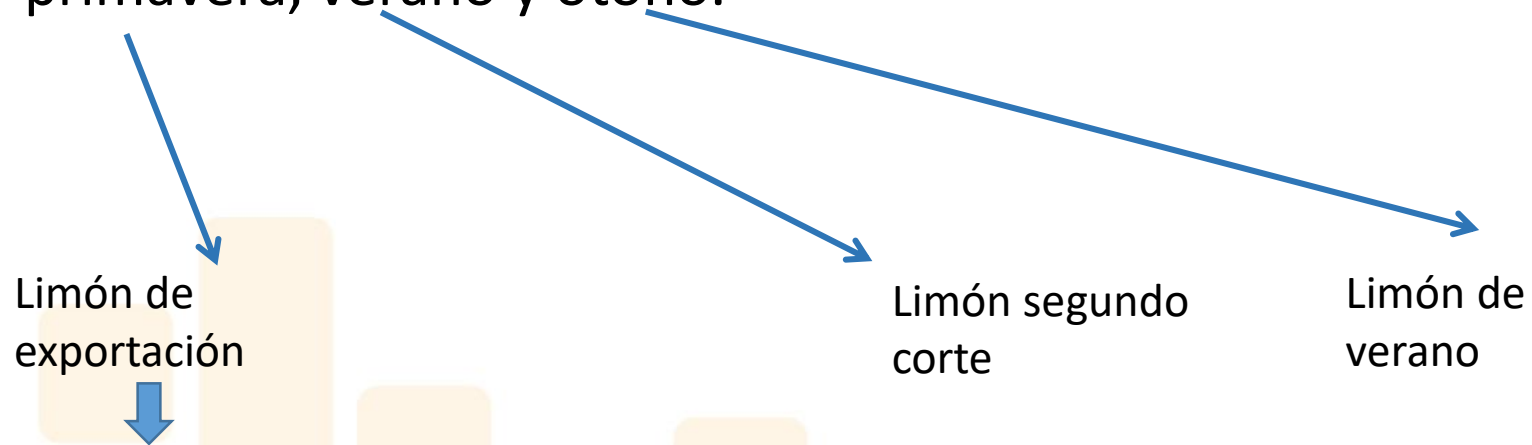
Fenómenos biológicos → etapas → fases o estadios fenológicos: vegetativos y reproductivos.

Va a cambiar año a año en función de las condiciones meteorológicas y climáticas de cada región.

El cultivo de Citrus

Los Citrus son frutales de hoja perenne, de clima tropical a subtropical. Temperaturas de 25°C a 30°C son óptimas para la actividad fotosintética. Umbral térmico: >35°C y <13°C.

Para nuestras condiciones (clima subtropical): numerosos flujos de brotación y tres a cuatro flujos de **floración** mas marcados: primavera, verano y otoño.



La brotación y floración de primavera será el principal objetivo

Tipos de yemas

Yemas vegetativas

Yemas reproductivas: mixtas, solo florales (solitarias, o ramilletes)

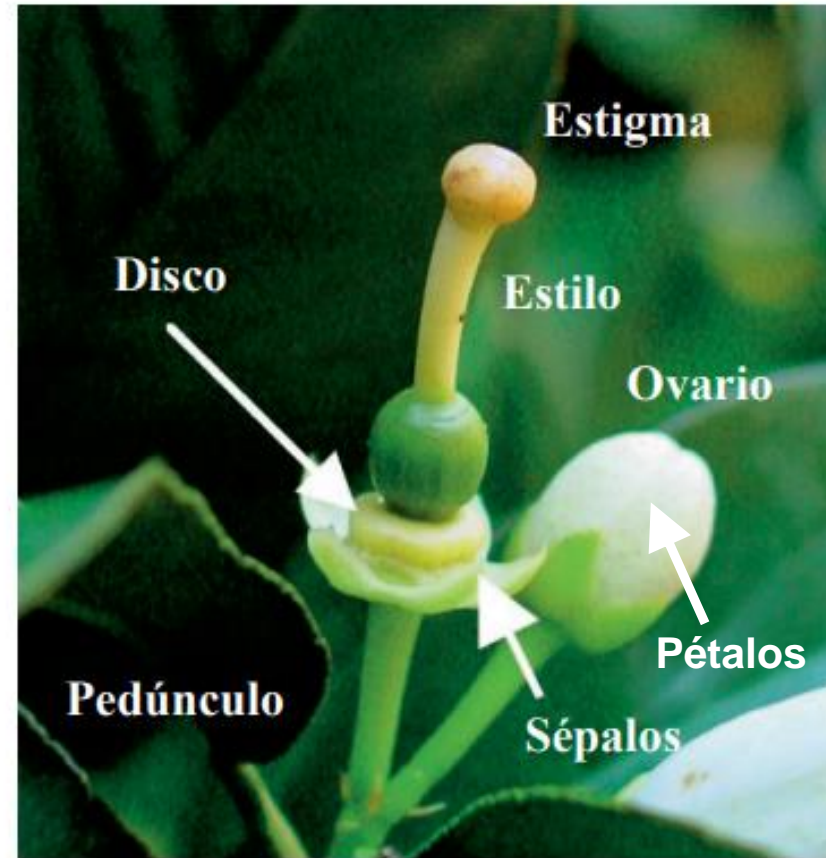


La tasa de cada tipo de inflorescencia varía con la intensidad de floración del árbol, el cultivar o variedad y las condiciones climáticas.

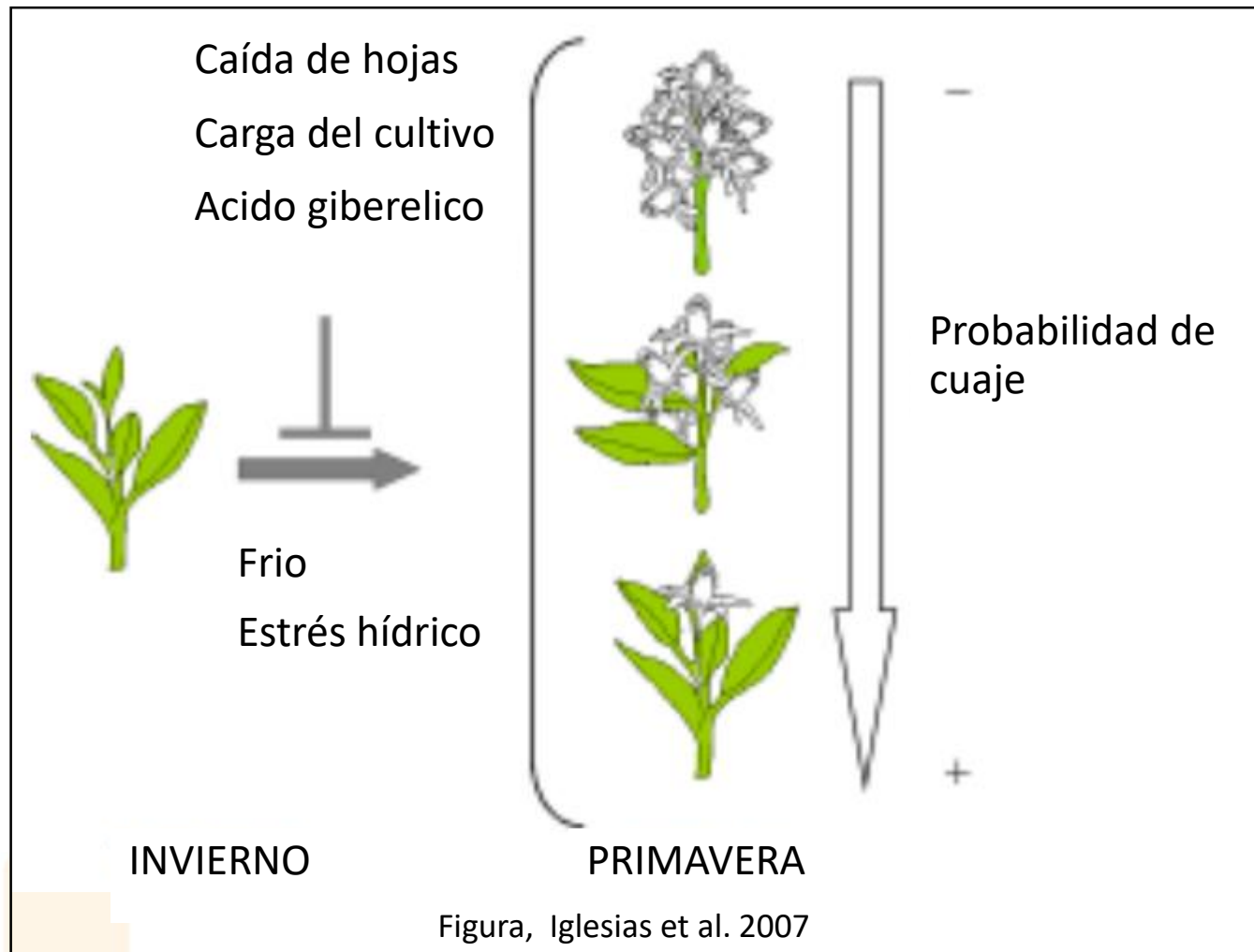
Los cítricos producen flores en abundancia, pero menos del 1% llegan a cuaje (Iglesias et al. 2007).

Inducción floral

- Exógenos: temperaturas $< 13^{\circ}\text{C}$ y estrés hídrico moderado.
- Endógenos: hormonales (principalmente giberelinas), edad de la planta, presencia de frutos en la planta, características genéticas de la variedad, etc.
- Manejo: poda, fertilizaciones, riego



Agusti y col. 2003



La duración de la floración es dependiente de las condiciones climáticas. Altas temperaturas aceleran la antesis y acortan el periodo de floración.

¿Para que queremos conocer las distintas etapas o la fenología?

Planificación del cultivo:

- Momentos de apariciones de plagas y enfermedades
- Momento oportuno para el control fitosanitario
- Manejo de cultivo: podas, fertilizaciones, riego, tratamientos hormonales

Historial del cultivo



Manejo integrado

A decorative graphic at the bottom of the slide consisting of several vertical orange bars of varying heights, resembling a bar chart or a stylized landscape.

Metodología para el estudio fenológico

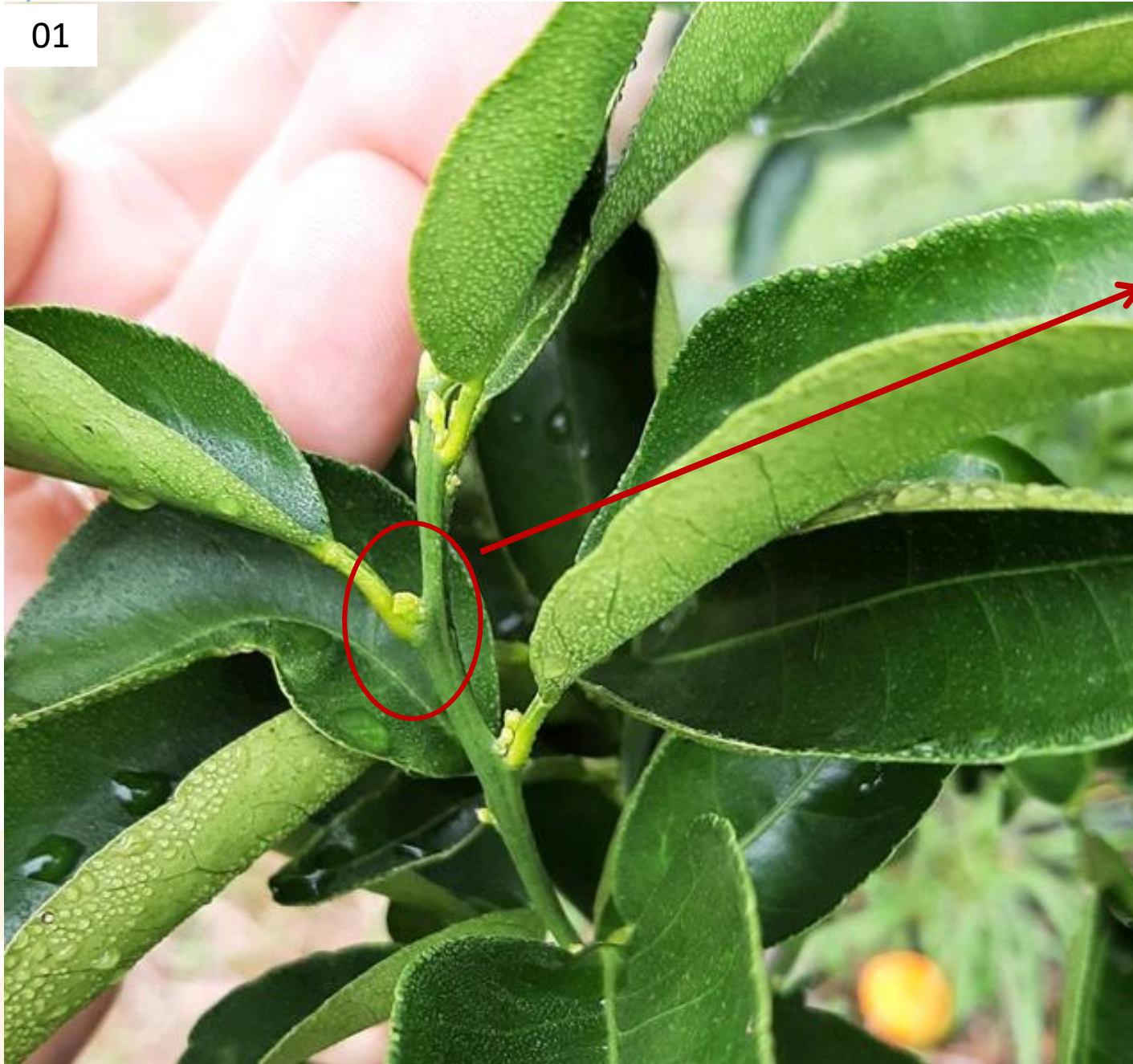
Escala BBCH (Federal Biological Research Centre for Agriculture & Forestry)

Comprende 10 estados principales (numerados del 0 al 9): desarrollo de yemas (0), hojas (1), brotes (3), desarrollo de flores (5), floración (6), desarrollo de frutos (7), maduración de frutos (8), senescencia y comienzo del reposo (latencia) (9).

Escala INTA Concordia- Sergio Garrán

Metodología desarrollada por INTA Concordia (Garrán, 1995).
Fases vegetativas: **B** y fases reproductivas: **F**

Importante la persistencia, periodicidad y registro!!!!!!



Yema
hinchada



53



Metodología Garrán-INTA Concordia

Fases o estadios vegetativos

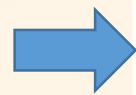


B1 → B8

Fases o estadios reproductivos



F1.0



F8

F0

Escala de estadios fenológicos para el limón

TABLA PARA RECONOCIMIENTO DE ESTADIOS FENOLÓGICOS EN CÍTRICOS - BROTAION



TABLA PARA RECONOCIMIENTO DE ESTADIOS FENOLÓGICOS EN CÍTRICOS - FLORACION





Inicio de floración: 10% de floración



Plena floración: 50% de floración



Caída de pétalos: 75 a 80% de caída de pétalos



F1.0 a F2



F3 y F4



F5 y F6

Experiencias

¿ Cómo realizar las observaciones ?



Metodología Garrán:

Plantas a muestrear:

1 a 500: 10 plantas

501 a 750: 12 plantas

751 a 1000: 15 plantas

1001 a 2000: 20 plantas

Escala (Citrus Plant Protection, Australia) <https://www.dpi.nsw.gov.au/>

Area (ha)	Arboles a muestrear	Frutos a muestrear
<2	25	125
2-3	30	150
4	35	75
5-8	70	250
9-16	75	375

- **Problemas en limones/ variantes de la metodología**

- No se puede marcar a las tres alturas recomendadas por Garrán

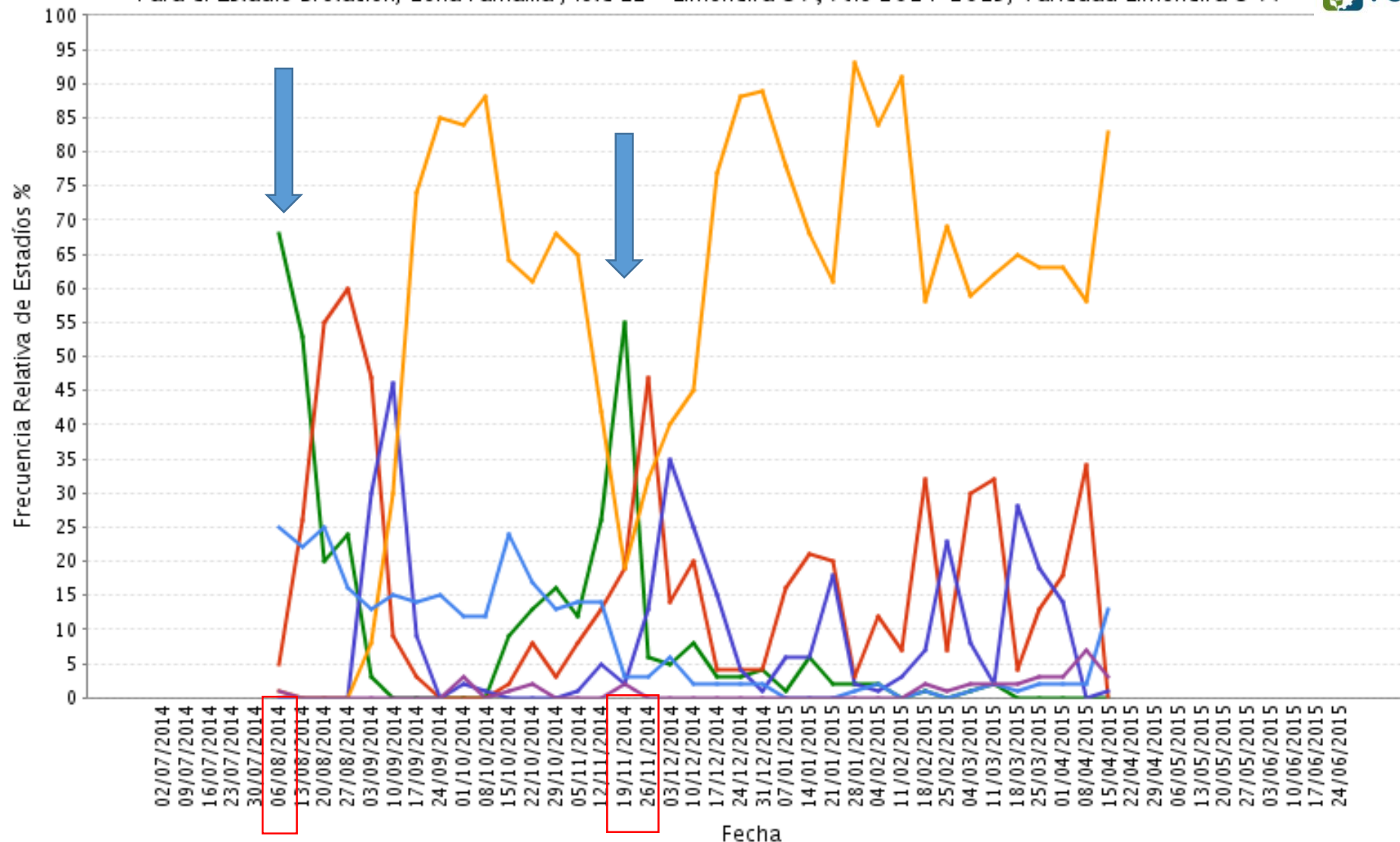
- Los puntos cardinales marcar en la misma fila, sin dar vuelta la planta

- Superposición permanente de estadios



Evolución de Estadíos Fenológicos

Para el Estadío Brotación, Zona Famailá , lote L1 - Limoneira 8 A, Año 2014-2015, Variedad Limoneira 8-A

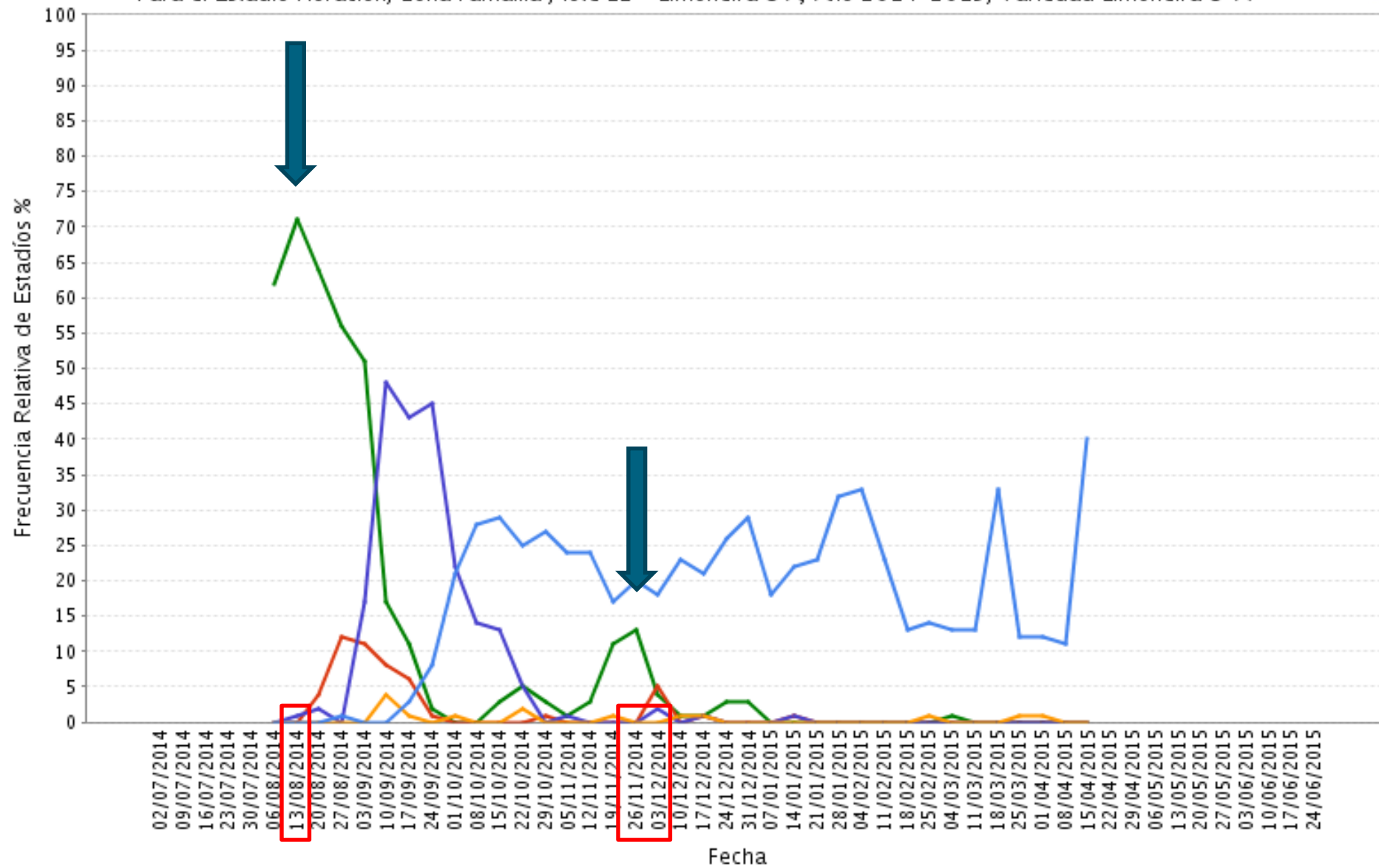


Fecha

- Inicio de brotación (B1+B2) - L1 - Limoneira 8 A
- Alargamiento de brotes y expansión folias (B3+B34+B4) - L1 - Limoneira 8 A
- Hojas sazonando (B5) - L1 - Limoneira 8 A
- Sin brotes nuevos, hojas adultas (B6) - L1 - Limoneira 8 A
- Sin brotes nuevos, predominio de hojas senescentes o anormales (B7) - L1 - Limoneira 8 A
- Predominio de hojas y / o brotes muertos (B8) - L1 - Limoneira 8 A

Evolución de Estadíos Fenológicos

Para el Estadío Floración, Zona Famaillá, lote L1 - Limoneira 8 A, Año 2014-2015, Variedad Limoneira 8-A



Inicio de floración (F1.0+F1.1+F2) - L1 - Limoneira 8 A — Plena floración (F3+F4) - L1 - Limoneira 8 A
Caída de pétalos (F5+F6) - L1 - Limoneira 8 A — Predominio de botones florales muertos (F8) - L1 - Limoneira 8 A
Cuaje de frutos (F7) - L1 - Limoneira 8 A



Estados Fenológicos Actuales de Brotación y Floración

Variedad-Lote: Valencia Late - L1 - Limoneira 8 A Fecha 31/08/2014 - 06/09/2014

Brotación	Floración
-----------	-----------

Brotes Alargándose, Hojas muy Pequeñas (2.5%)
 Brotes Completando Alargamiento, Hojas Creciendo (2.5%)
 Brotes Alargados, Hojas Completando Expansión (22.5%)
 Hojas Alcanzando Tamaño Final, Tiernas (21.67%)
 Brotes y Hojas Sazonando (30.0%)
 Predominio de Ramitas y Hojas Adultas (8.33%)
 Predominio de Ramitas con Hojas Senescentes o Enfermas (12.5%)

Sin Flores (21.67%)
 Botones Florales Iniciales Verdes (1.67%)
 Botones Flores Blanquecino Verdosos (20.0%)
 Botones Florales Blancos (29.17%)
 Botones Florales Abriéndose (8.33%)
 Flores Abiertas (2.5%)
 Flores con Caída de Pétalos (7.5%)
 Flores con Pétalos ya Caídos (9.17%)

PREDOMINANTE: Brotes y Hojas Sazonando (30.0%)

PREDOMINANTE: Botones Florales Blancos (29.17%)



Graficar

Conclusiones

- La fenología tiene que ser una herramienta útil y se tiene que adaptar a nuestro cultivo.
- En caso de modificar la metodología, ser sistemáticos y realizar la siempre de igual manera.
- Periodicidad (semanal de agosto a marzo, quincenal abril a julio).
- Graficar la evolución fenológica, por variedad, por lote y relacionarla con los datos meteorológicos.
- Establecer el manejo en función de la fenología del cultivo.

Pagina INTA Libros



<https://inta.gob.ar/documentos/el-cultivo-de-limon-fenologia-y-principales-enfermedades-en-tucuman>



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



El cultivo de limón: fenología y principales enfermedades en Tucumán

Carbajo Romero M. S., Aguirre C. M.,
Farias M.F., Torres Leal G.



INTA Ediciones

Colectión
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Agradecimiento especial a Sergio Garrán!!!





Proyecto
Control sustentable del vector
HLB en la Agricultura Familiar
en Argentina, Uruguay,
Paraguay y Bolivia.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y



Municipalidad de Bermejo



¡Por su atención muchas gracias!

carbajoromero.maria@inta.gob.ar

3814091277

