

REGISTRO FITOFENOLOGICO DE LA ACTIVIDAD VISIBLE TOTAL

por NESTOR L. LEDESMA

ABSTRACT

Phytophenological registry of the total visible activity. — The author presents a method of phenologic observation, the purpose of which is to register the development of the phenological processes in all the plant organs at the same time.

These observations are registered for very short time periods, in which each organ was visible at the moment of observation and for which a system of registration has been worked out.

The used symbols are rectangles on whose sides there are the conventional symbols, periods, dashes, and undulated dashes.

The activity of the organs is measured in five intensities, each one representing a fifth, or 20 % of the highest activity.

The registry of the whole process of the activity of all the plant organs together will serve as material for diverse studies, especially those of bioclimatic nature.

INTRODUCCIÓN

Al hacerme cargo, en el año 1938, de las observaciones fitofenológicas que el Servicio Meteorológico Nacional iniciaba entonces, por medio de su Sección Meteorológica Agrícola, estudié las normas seguidas por investigadores y servicios oficiales de los diversos países; inicié el registro de las observaciones de acuerdo a las normas seguidas por los países más adelantados en la materia que, en todos los casos, consistía en la determinación de uno o varios "momentos fenológicos", por medio de los cuales se determina el comienzo o delimita una o varias fases fenológicas. Estos métodos, aceptables desde el punto de vista meteorológico, no satisfacen cuando se los

aplica con fines biológicos y agrícolas, para lo cual se debe conducir las observaciones siguiendo el proceso de cada fase y las anomalías de diversa índole que se puedan manifestar.

Estas causas me indujeron modificar el método de observaciones e inicié el estudio de la misma en el año 1938.

Habiendo sido invitado por los profesores Ing. Agr. Armando L. De Fina y Enrique C. Clos a una de sus jiras botánicas que realizaban semanaalmente 50 kilómetros alrededor de la Capital pude informarme que ellos tenían el mismo problema y también ensayaban un método de observaciones que les permitiera registrar en detalle el desarrollo de los procesos fenológicos.

Esta circunstancia me permitió advertir la necesidad de poseer un método que permita guardar el recuerdo del desarrollo simultáneo de los procesos fenológicos en todos los órganos de las plantas en observación.

El presente trabajo tiene, pues, por objeto describir el método de observaciones que se propone, describiéndose su desarrollo al registrar algunos procesos comunes.

DIVERSOS MÉTODOS DE OBSERVACIONES FENOLÓGICAS

El registro de las observaciones fenológicas se ha realizado con criterio muy diverso como consecuencia de la multiplicidad de sus aplicaciones, pudiéndose reducir a tres los sistemas principales adoptados por los diversos países que conducen observaciones fenológicas en sus Servicios Meteorológicos y por algunos investigadores que se han ocupado de la materia.

1) *Método basado en el registro de un solo "momento" de cada fase.* — Este método, adecuado para la fenología meteorológica, es el que adopta el Comité Ejecutivo de Fenología ("Phenological Executive Committee") (11) de la Real Sociedad Meteorológica de Inglaterra que observa solamente "comienzo de floración" en una amplia colección de especies; "comienzo de foliación" y "fin de defoliación" en unas pocas y "comienzo de foliación", "comienzo de amarilleo de hojas", "maduración del fruto" y "fin de defoliación" en *Aesculus hippocastaneum*.

Angot (2) al establecer las normas para la Oficina Central Meteorológica de Francia ("Bureau Central Météorologique"); y la Comisión Catalana de Meteorología Agrícola ("Comissio Catalana de Meteorología Agrícola") del Servicio Meteorológico de Cataluña (4) registraban: Aparición de las primeras hojas, primera flor, maduración del fruto y caída de hojas.

2) *Métodos basados en la delimitación de algunas fases y subperíodos.* — El registro de varios momentos, suficientemente característicos, permite la delimitación de las fases y aun de algún índice del desarrollo de las mismas. Este método se ha utilizado en Ecología Agrícola para establecer las fases y subperíodos que permitan estudiar las exigencias meteorológicas de especies cultivadas.

Azzi (3) delimitó los subperíodos mediante el registro de "algunos momentos fenológicos" semejante al utilizado por Angot.

Los institutos de investigaciones agrícolas de la República de Checoslovaquia (6) ("Zyškumnyeh Ustavu Zemedelskyeh CSR") registraban en árboles forestales: primeras flores, primeros brotes, primeras hojas, plena foliación y pleno amarilleo y en vid comienzo y fin de brotación.

Mikesell, en su registro publicado por Smith (10) observó los siguientes momentos: "primer movimiento de las yemas, primera hoja plenamente formada, plena foliación", en floración, maduración del fruto, "pleno amarilleo del follaje, fin de defoliación", yemas en pleno descanso.

Lamb (1) registró: "hinchamiento de las yemas, apertura de las yemas, comienzo de foliación, plena foliación", amarilleo de hojas, "comienzo de la semilla, plena maduración de la semilla", "comienzo de defoliación, fin de defoliación".

El Instituto Nacional de Meteorología de Polonia (7) ("Panstwowy Instytut Meteorologiczny"), por medio de su División Meteorología Agrícola, registraba la fase floración por medio de tres momentos: "comienzo de floración, plena floración y fin de floración", aunque registraba foliación, maduración del fruto, amarilleo de hojas y caída de hojas por medio de un solo momento.

El Servicio de Fenología (8) del Servicio Meteorológico Nacional, Departamento de Meteorología Agrícola Argentina, en su red de corresponsales honorarios, delimita las fases de foliación, floración, maduración del fruto, amarilleo de las hojas y caída de las hojas por medio de tres momentos: comienzo, plenitud y fin.

Illichewsky (5) amplía aún más la observación elevando a cinco los momentos para las mismas fases mencionadas y registra: aparición de primeros órganos. Este sistema ha sido adoptado por el Servicio de Fenología (9) de nuestro país para la red de Estaciones Agrometeorológicas.

3) *Métodos basados en la observación de las fluctuaciones del desarrollo de las fases por registro a intervalos breves.* —

De Fina y Clos (1) al conducir un registro fenológico de observaciones semanales sobre especies perennes cultivadas en un radio de 50 kilómetros alrededor de la ciudad de Buenos Aires (1), adoptaron un registro para apreciar separadamente la marcha de las fases floración, maduración del fruto y caída del follaje que les permitió llegar a interesantes conclusiones.

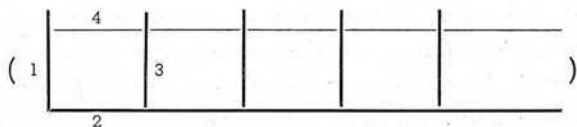
REGISTRO DE LA ACTIVIDAD VISIBLE TOTAL

El sistema que aquí se describe, consiste en el registro del estado fenológico de todos los órganos visibles del sujeto, en el momento de la observación, repitiendo ésta, con frecuencia suficiente, para conocer el proceso de los fenómenos en cada órgano y su relación con la actividad de toda la planta en estudio. Todos los sistemas de observación descriptos anteriormente quedan comprendidos en él y superados en muchos aspectos, porque se pueden registrar fenómenos no previstos por ellos.

El registro de las observaciones se hace sobre rectángulos de 12 a 15 mm por 8 a 10 mm, donde se puede colocar cómodamente los símbolos empleados, las separaciones verticales deben sobresalir 1 mm para permitir la anotación de la fecha

(1) Este sistema está todavía inédito y he llegado a conocerlo gracias a la cortesía de sus autores.

en la parte superior. Se coloca los rectángulos uno al lado del otro, para facilitar la observación del proceso fenológico.



Cada lado del rectángulo se destina para la anotación de determinados fenómenos usando signos convencionales para cada caso. Los signos usados son: el punto (.) para fenómenos en preparación o parcialmente cumplidos; el guión (—) para todos los órganos menos fruto y el guión ondulado (—) para fruto; además de estos signos, se adoptan las letras (v) y (m) para registrar presencia de fruto verde o maduro, respectivamente, sobre el sujeto en observación y (0) cero, para descanso.

El número de signos “mide” la intensidad con que se desarrolla el fenómeno en el momento de la observación, que puede oscilar entre inactividad fenológica registrada con (0) cero y actividad plena o máxima con 5 signos.

REGISTRO DE ALGUNAS ALTERNATIVAS COMUNES

Conviene considerar separadamente la faz vegetativa y la faz generativa para seguir la continuidad del desarrollo de los fenómenos; la faz vegetativa comprende el ciclo del tallo y la hoja y la generativa el de la flor y el fruto.

Ciclo tallo-hoja. — Al terminar el descanso invernal que se produce en casi todas las especies de plantas, tanto de follaje persistente como caduco, el registro debe iniciarse con el “despertar” de las yemas, que se manifiesta por su engrosamiento y crecimiento posterior.

Desde el “despertar” de las yemas (cuya fecha exacta se anotará siempre que sea posible), hasta el comienzo de la foliación se registra como fenómeno preparatorio, es decir

con puntos (.), sobre la línea (2). Ejemplo:

15/VIII
○ ○ ○
. . .

 el día 15 de agosto yemas en actividad; intensidad de (2).

Al comenzar el despliegue de las hojas, se inicia el registro por medio de guiones (-). La palabra foliación, que significa aparición de las hojas o provisión de hojas a la planta en descanso, corresponde propiamente a las especies de follaje caduco, que pasan de desnudas a cubiertas de follaje; pero se registra en la misma forma en las de follaje persistente porque el proceso de apertura de las yemas se produce de manera semejante a las de follaje caduco.

En el momento en que se despliegan las primeras hojas, el fenómeno se debe considerar como correspondiente al tallo y a la hoja, porque es un síntoma del impulso inicial que se continúa después con el crecimiento de las ramitas. El registro de "foliación" o despliegue de las primeras hojas de cada yema dormida, se considera como tal desde la apertura de las primeras hasta las últimas yemas dormidas. Este fenómeno no se registrará por el sistema del rectángulo, sino delimitando las fases en las columnas con los tres momentos clásicos: comienzo, plenitud y fin.

El crecimiento del tallo (ramas y ramitas) se anota con guiones apoyados sobre el lado (2) del rectángulo. El fenómeno que se inicia simultáneamente con la foliación y alcanza la intensidad de (5), es decir máxima, al mismo tiempo que la "plena foliación"; esa intensidad máxima, continúa cuando ésta decrece, porque el número de yemas en actividad es cada vez mayor hasta el momento en que se produce el "fin de foliación", o entrada en actividad de las últimas yemas que despiertan. En adelante el tallo crece con intensidad variable a lo largo del período vegetativo, según las características de la especie y las condiciones de ambiente.

El período anual de crecimiento del tallo, es variable según la especie; muy breve en algunas, *Abies* sp., por ejemplo, que apenas dura un mes y entra en "descanso"; otras, crecen durante toda la estación de primavera, deteniéndose al llegar el verano, ej.: duraznero; las hay que crecen en primavera y verano, y algunas (tropicales especialmente), detienen su crecimiento en Buenos Aires, sólo cuando la temperatura invernal es muy baja; ej.: *Croton urucurana*; otras especies presentan varias brotaciones y detenciones de crecimiento alternadas, en un mismo período vegetativo; ej.: naranjo.

El registro de "crecimiento apical del tallo" suele ser el de mayor alternativa, y conviene hacerlo con cuidado, porque permitirá "medir" la intensidad y ritmo vegetativo. La intensidad de crecimiento apical del tallo, se aprecia por la actividad de las yemas terminales, en toda la copa de árbol, de tal modo que un registro de (5) (cinco guiones apoyados sobre el

lado 2

fecha

) significa crecimiento en la totalidad de las

ramitas o en proporción muy grande, equiparable prácticamente a la totalidad. Algunas ramitas solamente detienen, el crecimiento al disminuir la actividad, que se registra reemplazando un guión por un punto cuando dicha disminución represente un 20 % de la actividad máxima. Los puntos reemplazan a los guiones, progresivamente, de izquierda a derecha, hasta que el crecimiento se detiene en la yema terminal de casi todas las ramitas; esto se registra con (5) puntos, como para preparación,

colocando sobre el último un guión

fecha
.....

 cuando el crecimiento se produce sólo en algunas ramitas aisladas.

Si la actividad de crecimiento se produce solamente en una parte de la planta, la intensidad del fenómeno se registra con el número de guiones correspondientes, aclarándose en "observaciones", ej.:

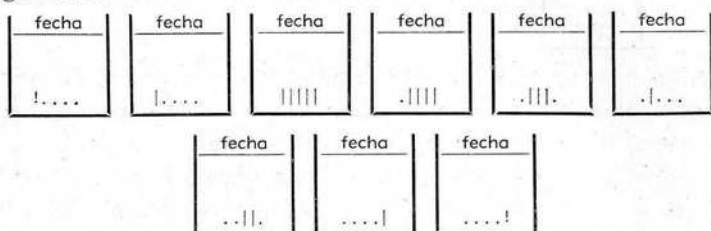
4/X
o o o
...

; el 4 de octubre había (2) de intensidad

inicial de crecimiento, que en la columna de observaciones, se colocará: 4-X, brota en la parte inferior de la copa.

A lo largo del período vegetativo la intensidad de crecimiento del tallo es muy variable y se registra con el número correspondiente de guiones; la cantidad de éstos y su ubicación sobre el lado (2), representan un problema muy difícil de resolver, especialmente en las plantas de larga vegetación. Muchas veces, la intensidad disminuye parcialmente antes de llegar a la plenitud; por lo cual, el número de guiones, no aumenta hacia la derecha, sino que queda estacionario o bien decrece hacia la

izquierda, para aumentar nuevamente al producirse mayor incremento de vegetación. Un problema muy frecuente suele ser el registro de poca intensidad vegetativa, no siendo al comienzo ni al fin de la fase, equivalente a (1), (2) ó (3), que se resuelve colocando los guiones en los lugares (2), (3) y/o (4) según que tal intensidad vegetativa, sea más próxima a la iniciación o a la finalización del período vegetativo. Un ejemplo podría ser el siguiente :



Al finalizar la actividad vegetativa anual, el crecimiento se detiene en todas las ramitas, tomando la yema terminal aspecto de "descanso". Algunas especies tienen dos brotaciones y después de entrar en "descanso" en plena estación, recobran la actividad; este fenómeno se registra en la misma forma que al despertar la vegetación, del descanso invernal.

Las hojas despiertan la vegetación simultáneamente con el tallo y su número aumenta con el crecimiento de este último; el registro de ambos fenómenos es, pues, simultáneo. La actividad normal de la hoja no es de fácil apreciación fenológica, salvo al finalizar su ciclo cuando se produce el amarilleo y la caída.

El amarilleo del follaje, precede a la defoliación (que afecta normalmente al 100 % de las hojas) y se produce antes de entrar en la estación invernal, como una fase bien definida, en numerosas especies perennes, de follaje caduco o anuales. Su registro se hace con guiones horizontales apoyados sobre el lado (3) del rectángulo y el incremento del desarrollo se registra de abajo hacia arriba.

La dificultad principal que se presenta en Buenos Aires, para el registro del amarilleo en numerosas especies, consiste en la lentitud de su desarrollo, se inicia en algunas hojas aisladas, cuyo número aumenta progresivamente, siendo difícil advertir la época en que comenzó; cualquier amarilleo que se ob-

serve debe pues ser anotado para asegurar el registro de la fase, desde su comienzo.

La intensidad del desarrollo de la fase tiene en estos casos una intensidad de (1), (2) ó (3), y el registro se hará por medio de 1, 2 y/o 3 guiones, cuya posición progresa de acuerdo con la marcha del fenómeno.

En estos procesos lentos, la fase alcanza su "plenitud" mucho tiempo (aún algunos meses) después del "comienzo", quedando poco follaje sobre el árbol, como consecuencia de su caída progresiva. El registro de "plenitud" se hará con 5

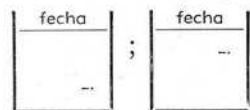
guiones (

fecha

), aun en este caso, teniendo en cuenta que

se registra la máxima intensidad de desarrollo del fenómeno.

El amarilleo aislado de las primeras hojas, con el de las últimas, se registra por medio de un guión en el primer lugar o en el último, separado por un punto sobre el lado (3)



Un proceso de amarilleo de follaje, muy frecuente, podría ser el siguiente:



Después de la caída de la mayor parte del follaje, es muy frecuente en algunas especies, encontrar en la punta de las ramitas, un grupo de hojas que persisten verdes por mucho tiempo y frecuentemente no caen hasta las heladas de invierno; el amarilleo de estas hojas debe registrarse independientemente del principal y en "observaciones" se hará la aclaración correspondiente.

La época en que se produce el "amarilleo principal" es variable según la modalidad propia de cada especie; en las de

follaje caduco típico suele producirse en Buenos Aires, durante el otoño o a principios de invierno y en algunas especies subtropicales sudamericanas como *Tipuana tipu*, al finalizar el invierno.

Las especies de follaje persistente presentan el amarilleo de las hojas como una fase, lo mismo que las de follaje caduco, según las modalidades propias de cada una. Algunas se despojan cada año de las hojas del anterior, produciéndose dicho fenómeno casi simultáneamente con la nueva brotación, y otras pierden cada año solamente la mitad o la tercera parte del follaje. El amarilleo y caída posterior de éstas, tiene las mismas características que en las especies de follaje caduco y el registro se debe hacer teniendo en cuenta las mismas normas, con cuidado de registrar "plenitud" del fenómeno, cuando se produce con la máxima intensidad para las modalidades de la especie, que nunca llega a afectar la totalidad del follaje. En la columna de "observaciones" debe dejarse constancia de las características que se observen.

Durante el período vegetativo hay frecuentemente otros amarillos de follajes seguidos de defoliaciones parciales. Estos deben ser cuidadosamente registrados porque pueden ser indicadores de desequilibrios biológicos. Generalmente se suelen atribuir estas caídas parciales de follaje, a sequías, vientos secos, etc., y sólo un cuidadoso registro de la época en que se producen y las características que presentan permitirá determinar su verdadero origen.

El amarilleo siempre va seguido de caída de follaje y aunque el proceso de caída no es precisamente paralelo al del amarilleo, las normas dadas para el registro de éste se pueden aplicar con poca variación a la caída de hojas.

La caída de las hojas se registra con guiones verticales apoyados sobre el lado (4) del rectángulo, siendo el incremento en intensidad, de izquierda a derecha; la preparación de la caída del follaje, antes de la iniciación del fenómeno, no se registra con puntos, porque debe interpretarse el amarilleo como su fenómeno preparatorio.

La caída de hojas puede presentar algunas características dignas de registro; además del proceso normal, en algunas especies de hoja compuesta, la caída empieza por los folíolos,

desprendiéndose después los raquis secundarios y por fin los primarios. El registro debe hacerse en este caso, como si se tratara de un proceso normal, pero en la columna de "observaciones" se hará la aclaración correspondiente. Muchas especies subtropicales indígenas cultivadas en Buenos Aires, muy frecuentemente se defolian sin previo amarilleo, ya sea durante todo el proceso o sólo en parte de él; el registro de este fenómeno se hará como en cualquier otro caso de caída de hojas y en la línea correspondiente a amarilleo se pondrá (0), hasta

que éste se inicie:

fecha
..
o o
o

Ciclo floración - maduración. — El proceso fenológico de floración a maduración del fruto, se inicia con la formación del botón floral, lo cual puede ocurrir antes, simultáneamente o después de la iniciación del crecimiento del tallo. El registro de este fenómeno se hace por medio de puntos sobre la línea (1), progresivamente de abajo hacia arriba. El problema principal que se debe dilucidar es el de la relación que existe entre la cantidad y el tamaño de los botones y debe ser solucionado considerando principalmente el tamaño, que indica la proximidad de la floración; la aparición de los primeros botones florales, se debe anotar con un punto y su número se aumenta a dos, cuando habiendo aparecido una cantidad de botones próxima a la normal de la especie, estos aumentan de tamaño; el número de puntos debe llegar a 5, cuando la floración está por iniciarse.

La floración se registra con guiones horizontales sobre la línea (1), aumentando la intensidad de abajo hacia arriba. Antes de iniciarse la fase en forma definida, frecuentemente se abren algunas flores aisladas, cuyo registro se hace con un guión

frente al primer punto:

fecha
: o o
- o
o

; del mismo modo se procede

para registrar la presencia de las últimas flores que se abren aisladas después de la floración propiamente dicha.

fecha
: o o
: o
: o

Las modalidades de la floración son muy variables según la especie; en algunas suele ser muy breve y dura apenas unos 15 días como en el duraznero, en otras se prolonga durante muchos meses y en algunas la floración se detiene sólo al llegar las heladas, como en *Lantana camara*. La mayoría de las especies tienen una sola floración por período vegetativo, pero otras florecen normalmente dos o tres veces; las especies de una sola floración algunas veces refloran.

La intensidad de la floración va en aumento hasta alcanzar la plenitud en las especies de corta duración y después de un corto estadio, de máxima intensidad, desciende progresivamente hasta el fin. En las de larga floración, la intensidad suele ser oscilante, de acuerdo, por lo general, a las condiciones del ambiente. Cuando la intensidad no es la máxima y no está al comienzo ni al fin de la floración, el registro debe hacerse con el número de guiones que corresponda colocándolos en los lugares del medio (2), (3), y/o (4). Algunas floraciones abarcan solamente una parte de la planta y deben ser registradas con el criterio común, dejando constancia en la columna de "observaciones", de la característica especial que presenta el fenómeno. En las especies de larga floración, generalmente, se encuentra frutos verdes de varios tamaños y aún madurando durante el desarrollo de la floración; al registrar el estado fenológico debe tener en cuenta estas características poniendo una letra (v) frente a los guiones que registran floración cuando

hay fruto verde

fecha
—
v
—
—

 o guiones ondulados cuando se inicia

la maduración del fruto:

fecha
—
—
—
—
—

Al terminar la floración debe ponerse cero (0) en el lugar correspondiente; este fenómeno siempre debe ser observado, aún cuando se registrara sobre la misma línea (1) maduración de fruto o presencia de fruto verde o maduro, dejando constancia de la presencia o ausencia de flores, para no dejar sin registro cualquier floración que se pudiera producir fuera del tiempo normal.

Entre el fin de floración y el comienzo de maduración, debe registrarse la presencia de fruto verde con la letra (v) frente a la línea (1). Si se produce la caída de fruto verde, fenómeno muy frecuente en los citrus, se pondrá la letra (v) sobre la línea (1) y la intensidad de caída con el guión ondulado

fecha
∩∩∩..
v

 sobre la línea (4). Si hay sobre la planta frutos verdes

de dos o más tamaños distintos que provienen de otras tantas floraciones, se pondrá dos o más letras (v), tantas como tamaños de frutos haya, ejemplo:

fecha
v
v

 frutos verdes de dos tamaños distintos.

Antes de iniciarse la maduración propiamente dicha, los frutos suelen ponerse pintones, cambiando de color, a veces mucho tiempo antes del comienzo de maduración. Este fenómeno se registra con guiones ondulados colocados horizontalmente sobre la línea (3), en progresión de abajo hacia arriba. Siendo éste un fenómeno preparatorio de la maduración va siempre en proporción creciente y cuando se alcanza la máxima

intensidad de 5 guiones

fecha
∩∩∩∩∩

 significa que está próxima la

maduración y al iniciarse esta última no hay razón, por lo general, de continuar con el registro de amarilleo del fruto.

La maduración del fruto tiene características muy diversas según la especie; se manifiesta por cambio de color y ablandamiento, dehiscencia, caída, muerte, etc. Al registrar maduración de fruto, se tendrá en cuenta, pues, la modalidad fenológica de cada especie. Este registro se hace sobre la línea (1),

con guiones ondulados colocados horizontalmente, ej.:

fecha
∩∩∩∩∩

y el progreso de la fase, de abajo hacia arriba.

Frecuentemente se presenta como en los demás órganos, la maduración aislada de algunos frutos antes de iniciarse o

después de terminar la fase; el registro de tal fenómeno se hará con un punto y un guión ondulado, separado, frente a él, ej.:

fecha ~~~~~	frutos maduros aisladamente antes de la fase y
fecha ~~~~~	frutos en las mismas condiciones después de ella. En

el caso de que se produzca simultáneamente floración y maduración de fruto, se pondrá los signos de floración apoyados en la línea (1) y los de maduración frente a éstos en el centro del

rectángulo, ej.:

fecha : ∩	indica plena floración y maduración
-------------------------	-------------------------------------

inicial del fruto con (2) de intensidad.

En algunas especies se produce primero la maduración de la semilla y después la del fruto o viceversa; en tal caso se registrará cada fenómeno separadamente dejando constancia en la columna de "observaciones" de las características especiales observadas.

Algunas de las diversas modalidades que suele presentar la maduración del fruto, son las siguientes: 1º) breve y bien definida, ej.: duraznero; 2º) larga maduración del fruto proveniente de una larga floración; floración y maduración frecuentemente simultánea, ej.: *Lantana camara*; 3º) dos floraciones con su fructificación y maduración en un mismo período vegetativo, ej.: *Jacaranda acutifolia*, cuyo registro podría ser:

fecha v	fecha v o	fecha ~~~~~ v	fecha v	fecha v v	fecha v v
fecha v ∩∩∩∩	fecha ∩∩∩∩ v	fecha m v	fecha m ∩∩∩∩	fecha ∩∩∩∩ m	fecha m m

4º) período de formación de fruto mayor de un ciclo vegetativo, encontrándose dos tamaños de frutos verdes o uno verde

y uno maduro, ej.: *Casuarina* sp. el registro es muy semejante al anterior. La maduración del fruto podrá presentar otras características, para el registro de lo cual podrán servir de material ilustrativo las instrucciones que anteceden y habrá que recurrir además al criterio técnico del observador.

Una vez maduro el fruto se produce la caída, que puede ser inmediata a la maduración (aún anterior a la maduración completa) o bien, algún tiempo después, variable según la especie y variedad. En algunas especies la permanencia del fruto sobre la planta es muy larga y aún se la podría considerar indefinida. La caída de él se registra con el guión ondulado que se usa para fruto, apoyado verticalmente, sobre el lado (4) del

rectángulo

fecha
~~~~~

. La caída de fruto tiene importancia porque

se la puede interpretar como la "siembra natural", base para la reproducción y adaptación en condiciones naturales. En algunas especies es necesario distinguir caída de semilla y caída de fruto, que debe ser considerado separadamente. El registro de caída de fruto o de semilla es semejante al de caída de hojas aunque suele ser breve. Se inicia en el lado izquierdo de la línea (4), alcanzando a 5 guiones cuando el fenómeno está en plenitud y disminuye hacia la derecha llenando con puntos los espacios libres.

#### B I B L I O G R A F I A

1. ABBE, C., 1905. — *A first report of the relations between climates and crops.* — *U. S. Dept. of Agr. Weather Bureau Bull.* 36.
2. ANGOT. — *Instrucciones Météorologiques.* (Paris).
3. AZZI, G. 1938. — *Tratatto di Ecología Agraria.* (Turin).
4. FONTSERE, E. y CAMPMANY, M., 1936. — *Primers Resultats de Conjunt de les Observacions Fenològiques a Catalunya.* — *Servei Meteorologic de Catalunya. Notes D'Estudi,* 63 (Barcelona).
5. ILLICHEVSKY, J., 1932. — *Sobre los Métodos de las Observaciones Fenológicas.* (Trans. title). *Acta Phaenologica,* 1 (1932): 117.
6. PHENOLOGICKA ROCENKA CESKOSLOVENSKA: *Bulletin des Instituts des Recherches Agronomiques de la République Tchecoslovaque.* — Cis. 67, nº Praze, 1935.



7. INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DE POLOGNE (1937). — *Résultats des Observations Phénologiques Exécutées en Pologne pendant L'Année 1932.*
8. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. — *Servicio de Fenología. Registro Fenológico para uso de los corresponsales ad-honorem.* — Buenos Aires.
9. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. — *Servicio de Fenología. Registro Fitofenológico para uso de las Estaciones Agrometeorológicas.* — Buenos Aires.
10. SMITH, J. W., 1915. — *Phenological dates and meteorological data recorded by Thomas Mikesell between 1873 and 1912 at Wauseon, Ohio.* — *Month. Weather Rev. Supplement 2:* 23-93.
11. THE PHENOLOGICAL REPORT. — *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society.* (Publicación Anual).

Servicio Meteorológico Nacional de la Secretaría de Aeronáutica.

Presentado al II Congreso Sudamericano de Botánica en Tucumán, Sección Geobotánica (Ecología y Geografía de las plantas), en sesión del 15 de octubre de 1948.