

SENAMHI

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

DIRECCION GENERAL DE AGROMETEOROLOGIA



« OBSERVACIONES FENOLOGICAS »

INSTRUCTIVO PARA OBSERVADORES

Por: M. A. Guerra B.

1ra. Edición, Diciembre de 1988



Impreso en la Unidad de Publicaciones e
Impresiones del SENAMHI

Por : MANUEL GUERRA BARRIOS
Ingeniero Agrónomo

Colaboraron : Jesús Escalante Torres (Dibujante)
Mabel Balarezo de Rázuri (Mecanografiado)
Marcela Solórzano Medina (Mecanografiado)

SENAMHI - Dirección General de Agrometeorología
Av. República de Chile 295 Of. 208 - Jesús María
Teléfono : 327624 Anexos : 15 y 18

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
OBSERVACIONES FENOLOGICAS	2
ESTADOS FENOLOGICOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS	3
Estados Fenológicos del Arroz	7
Estados Fenológicos del Maíz	7
Estados Fenológicos del Trigo	9
Estados Fenológicos del Sorgo	11
Estados Fenológicos de la Avena	11
Estados Fenológicos de la Arveja	13
Estados Fenológicos de la Papa	13
Estados Fenológicos de la Soya y Frijol	16
Estados Fenológicos de la Quinoa	16
Estados Fenológicos del Olluco	19
Estados Fenológicos del Algodón	19
Estados Fenológicos de la Caña de Azúcar	21
Estados Fenológicos del Café	21
Estados Fenológicos de la Palma Aceitera	23
Estados Fenológicos del Cacao	25
Estados Fenológicos del Naranja	28
Estados Fenológicos de la Vid	28
Estados Fenológicos del Plátano	31
Estados Fenológicos del Mango	31
Estados Fenológicos de la Piña	33
Estados Fenológicos del Papayo	33

	Pág.
Estados Fenológicos del Palto	34
Estados Fenológicos de la Fresa	34
Estados Fenológicos del Manzano	36
MÉTODOS PARA LA OBSERVACION FENOLOGICA	37
Cultivos en Hileras	37
Cultivos cuya parte superior forma una superficie continua	37
Cultivos de árboles y arbustos perennes	41
Reemplazo de plantas (Anuales o Perennes)	41
Selección de Campos para Observaciones Fenológicas	43
Frecuencia y hora en que deben efectuarse las Observaciones Fenológicas	43
Registro de la Información Fenológica	44
Registro de Cultivos Anuales	44
Registro de Cultivos Perennes	51
Estado del Cultivo	54
Labores culturales o labores de campo	55
Daños causados por Plagas y Enfermedades	57
Daños causados por Elementos Climáticos Adversos	58
Densidad de Siembra	60
Cálculo en cultivos anuales	60
Cálculo en cultivos perennes	63
Cálculo en cultivos no incluidos en los anteriores	65
Rendimiento de los Cultivos	67
Cálculo del Rendimiento	67
Recomendaciones Finales	71

I N T R O D U C C I O N

Luego de un período de tres años de recopilación de información fenológica que puede calificarse de regular, se ha visto por conveniente elaborar un instructivo dirigido a observadores de la red nacional.

En este documento se han seguido los lineamientos del "Compendio de apuntes de Agrometeorología para la formación del personal meteorológico de la Clase IV", por A. V. Todorov, editado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Los ejemplos expuestos, son de cultivos muy comunes en nuestro medio, como: papa, maíz, manzano, etc.

A fin de facilitar el aprendizaje de nuestros observadores de campo, la mayoría de los cultivos, así como los ejemplos planteados, han sido graficados de la forma más sencilla.

Ing^o. MANUEL GUERRA BARRIOS
Dirección General de
Agrometeorología - SENAMHI

Lima - Perú
Diciembre 1988

OBSERVACIONES FENOLOGICAS

Desde la siembra o plantación hasta la cosecha, las plantas cultivadas pasan por una serie de etapas, las cuales están fuertemente influenciadas por los factores ambientales.

Veamos lo que ocurre en un cultivo como el maíz, ampliamente difundido en las tres regiones del país.

Estando el suelo en condiciones de recibir la simiente, realizamos la siembra, a los pocos días vemos emerger sobre la superficie - las plantitas de maíz, transcurrido cierto tiempo y después de un período de crecimiento, aparece la inflorescencia masculina (panoja) e inmediatamente hace su aparición la espiga femenina portadora de los stigmas (barba de cholo) que al ser fecundados dará origen a los futuros granos de maíz.

Formado el cholo empieza el fenómeno de maduración, inicialmente lechosa (maíz, choclo) y después córnea (maíz para grano).

A la emergencia de las plantitas, a la aparición de las inflorescencias y a la maduración de los granos se le conoce en fenología con el nombre de "Fase", cada una de las cuales tienen sus requerimientos específicos en cuanto se refiere a los elementos que componen el clima.

Para uso agrícola debemos disponer de estaciones agrometeorológicas, es decir de estaciones en las cuales simultáneamente con la observación de los elementos meteorológicos se deban efectuar observaciones de tipo biológico, las cuales pueden tener el siguiente carácter:

"Fenológicas" cuando se refiere a la influencia del tiempo en el desarrollo y,

"Fenométricas" cuando se refiere a la influencia del tiempo en los cambios de biomasa o peso vivo del cultivo.

En las planillas fenológicas de registro mensual con que cuenta el SENAMHI y con las cuales se está trabajando no solamente se efectúan observaciones "Fenológicas", sino también "Fenométricas", como los ataques de plagas e incidencia de meteoros adversos y observaciones de carácter agronómico como es el estado general del cultivo.

Una observación fenológica consiste en contar el número de plantas que han alcanzado una fase determinada, por ejemplo, emergencia o floración. A continuación se calcula el porcentaje de las plantas que han alcanzado la fase con respecto al total de las plantas observadas.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

Se ha elaborado un listado con los estados fenológicos o fases de los principales cultivos anuales y perennes que se llevan a cabo en las tres regiones naturales del Perú.

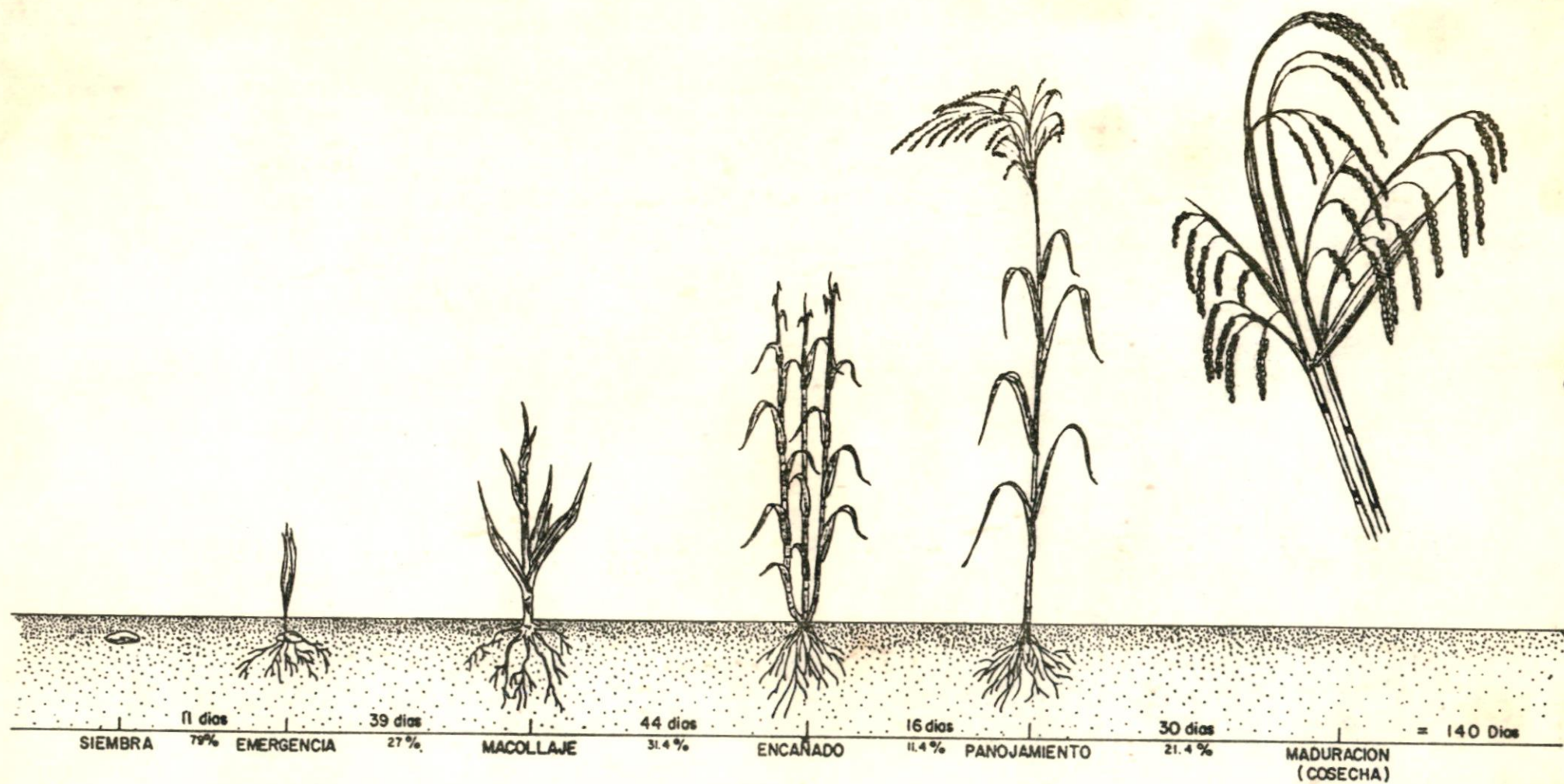
Con la finalidad de standarizar la observación fenológica, el observador deberá regirse estrictamente con el número y secuencia de fases que se describen en este instructivo.

La duración del ciclo vegetativo o período de vida de un cultivo, así como el número de días transcurridos entre dos fases consecutivas (sub-períodos) no es una cantidad fija y varía para una misma especie, según la variedad y el área de cultivo. También varía en las anuales para una misma variedad y área de cultivo, según la época de siembra. Por lo tanto se debe entender que las cifras en días que figuran en los gráficos son únicamente referenciales.

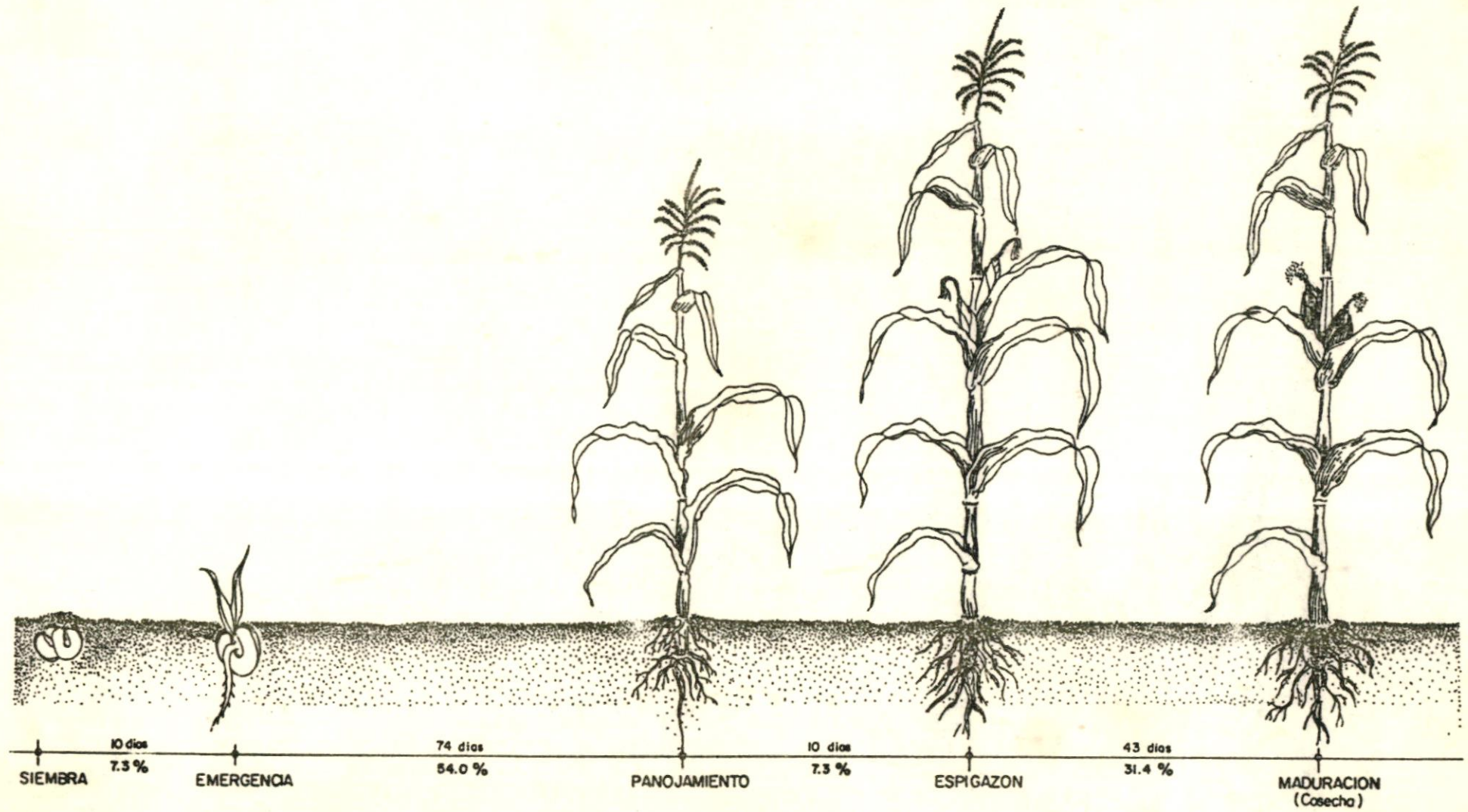
ESPECIES CONSIDERADAS

1. Arroz
2. Maíz
3. Trigo
4. Sorgo
5. Avena
6. Arveja
7. Papa
8. Soya y Frijol
9. Quinoa
10. Olluco
11. Algodón
12. Caña de Azúcar
13. Café
14. Palma Aceitera
15. Cacao
16. Naranja
17. Vid
18. Plátano
19. Mango
20. Piña
21. Papaya
22. Palta
23. Fresa
24. Manzano

ESTADOS FENOLOGICOS DEL ARROZ



ESTADOS FENOLOGICOS DEL MAIZ



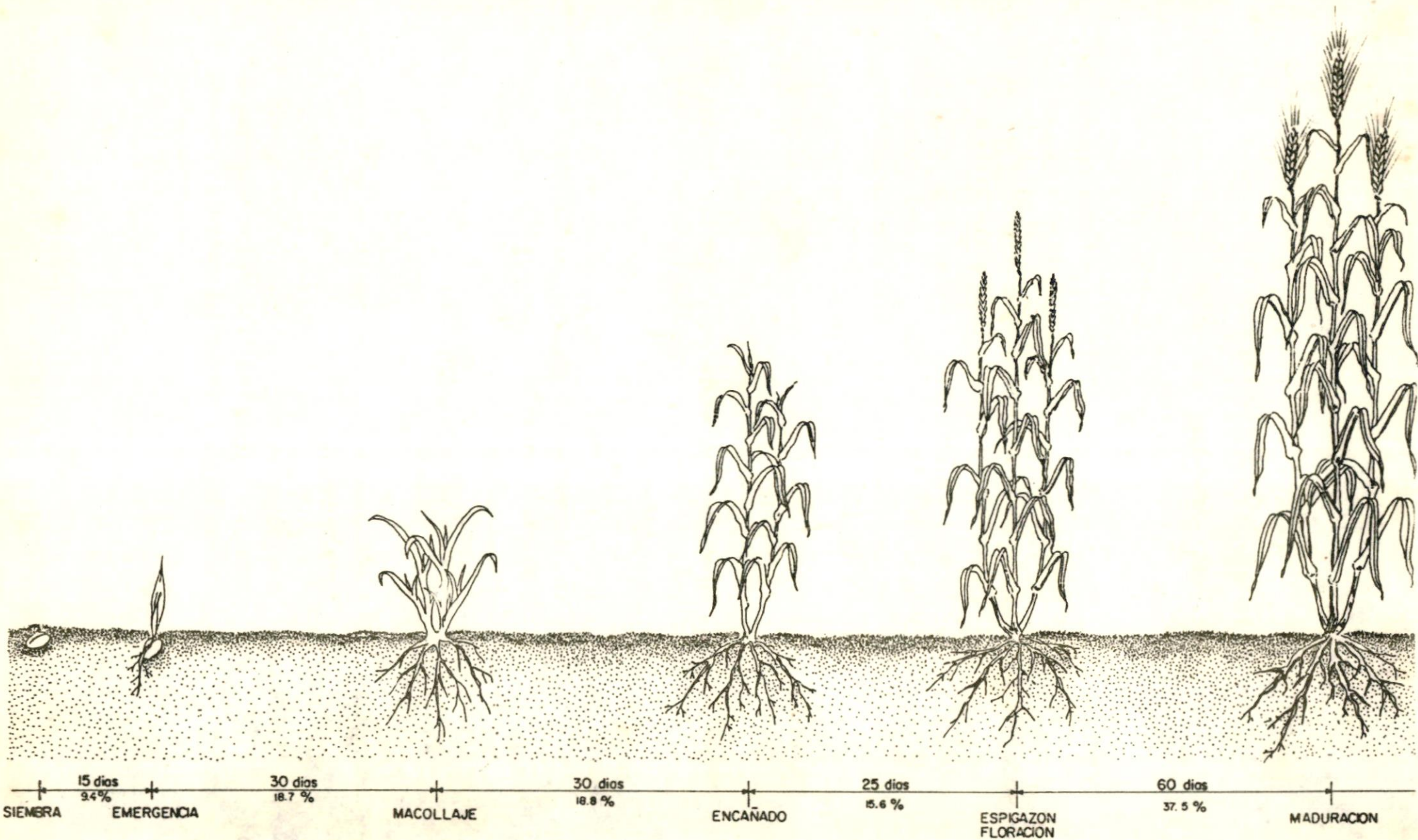
ESTADOS FENOLOGICOS DEL ARROZ
(Oriza Sativa)

- EMERGENCIA.- Aparición de las plantitas en la superficie del terreno.
- MACOLLAJE.- Aparición de macollos, retoños o hijuelos del tallo principal. La característica de esta fase es la aparición del hijuelo en la axila de una de las hojas más bajas, debiendo registrarse el momento en que alcanza una longitud de aproximadamente un (1) cm.
- ENCAÑADO.- Momento en que aparecen los nudos y entrenudos del tallo principal.
- PANOJAMIENTO.- Formación de la panoja, momento en que la mitad de las panojas han comenzado a salir de la cobertura de la hoja superior.
- MADURACION.- Los granos están ya duros, no pueden ser cortados con las uñas de los dedos. Todas las partes de la planta están secas.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL MAIZ
(Zea Maíz)

- EMERGENCIA.- Aparición de las plantitas por encima de la superficie del suelo.
- PANOJAMIENTO.- La panoja asoma del interior de la hoja superior y comienza a dejarse ver, sin ninguna operación manual que tienda a separar las hojas que la rodean.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL TRIGO O CEBADA



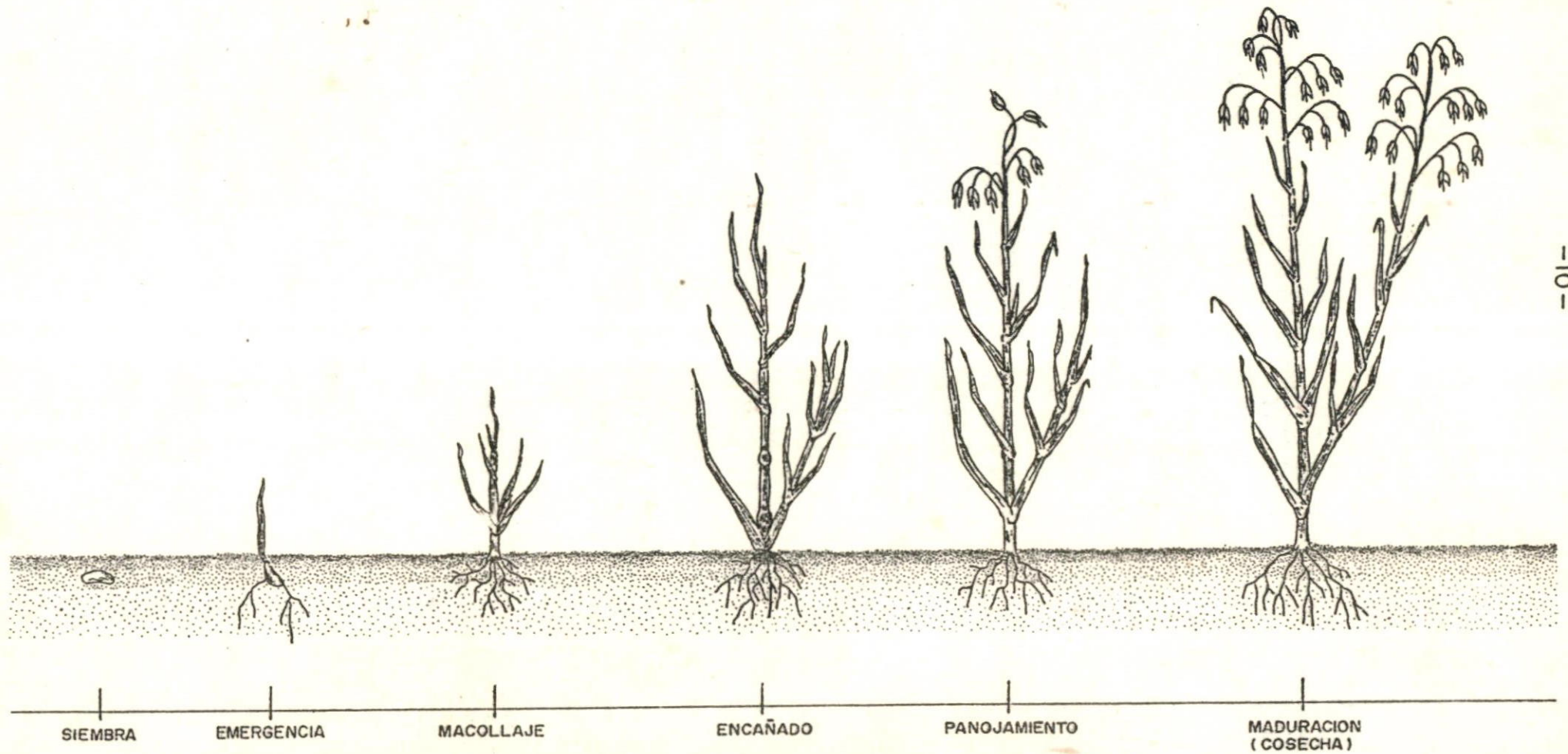
- **ESPIGAZON.-** Salida de los estigmas (barba de choclo), se produce a los ocho o diez días después de la aparición de la panoja.
- **MADURACION.-** Los granos están ya maduros, la mayoría de las hojas se han vuelto amarillas y se han secado. Los granos no pueden ser cortados por las uñas de las manos. Si las espigas (choclos) son recolectadas para maíz choclo, deberá especificarse y tener en cuenta que la cosecha se efectúa cuando los granos se encuentran en maduración lechosa.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL TRIGO

(Triticum Spp)

- **EMERGENCIA.-** Aparición de las plantitas por encima de la superficie del suelo. No debe confundirse con germinación que es una fase oculta que no se ve a simple vista por producirse dentro de la tierra.
- **MACOLLAJE.-** Aparición de macollos o retoños del tallo principal. La característica de la fase es la aparición del macollo en la axila de una de las hojas mas bajas, debiendo registrarse el momento en que alcanza una longitud de aproximadamente un (1) cm.
- **ENCAÑADO.-** Momento en que aparecen los nudos y entrenudos del tallo principal.
- **ESPIGAZON.-** Formación de la espiga, momento en que la mitad de las espigas han comenzado a salir de la cobertura de la hoja superior.
- **MADURACION.-** Los granos están ya duros, no pueden ser cortados con las uñas. Todas las partes de la planta están secas.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA AVENA



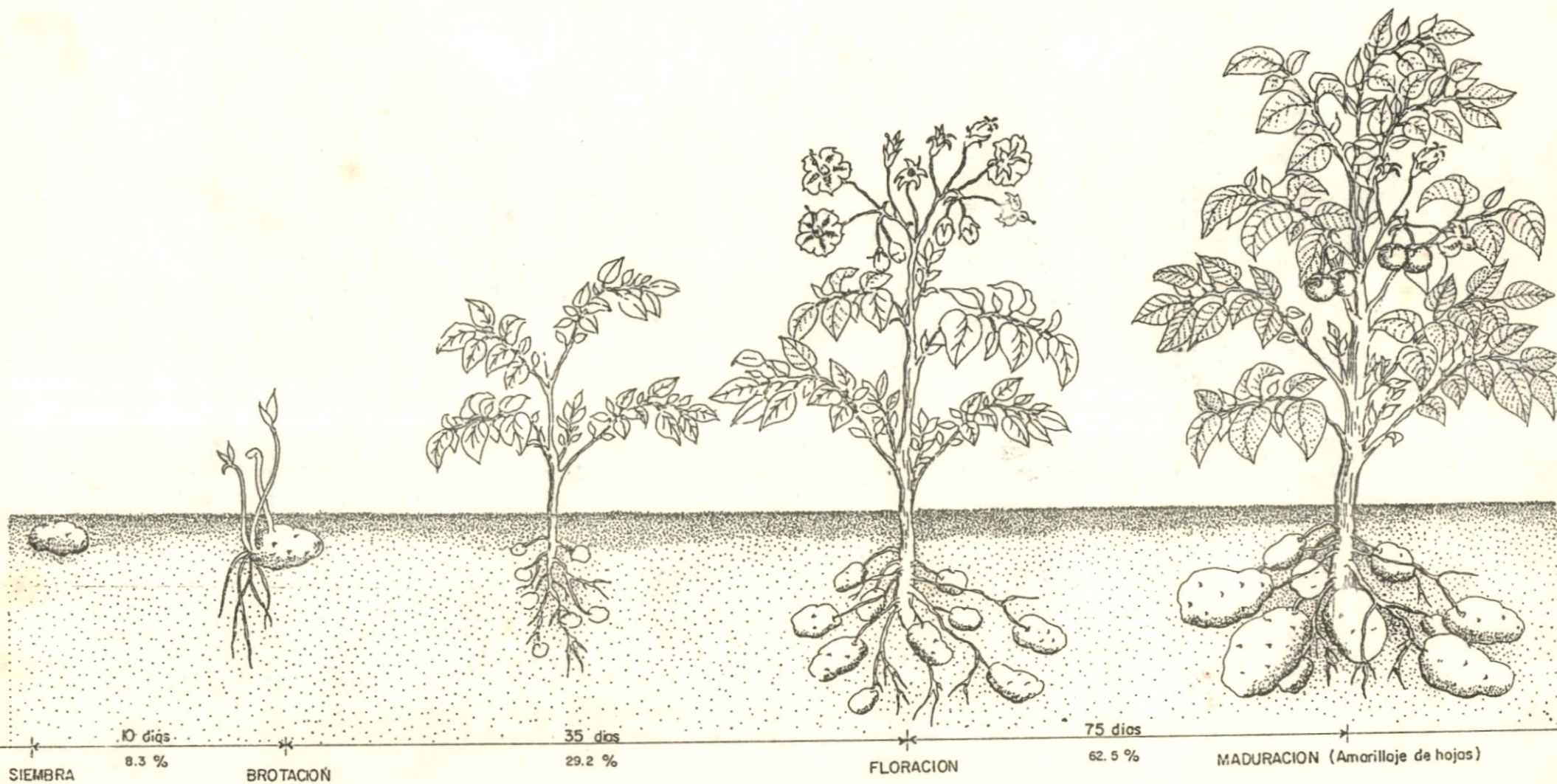
ESTADOS FENOLOGICOS DEL SORGO (Sorghum Vulgare)

- EMERGÉNCIA.- Aparición de las plantitas por encima de la superficie del terreno.
- MACOLLAJE.- Aparición de macollos o hijuelos del tallo principal, debe registrarse el momento en que alcanza aproximadamente un (1) cm. de longitud.
- ENCAÑADO.- Momento en que aparecen los nudos y entrenudos en el tallo principal.
- ESPIGAZON.- Formación de la espiga, momento en que la mitad de las espigas han comenzado a salir de la cobertura de la hoja superior.
- MADURACION.- Los granos están duros. Todas las partes de la planta están secas.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA AVENA (Avena Sativa)

- EMERGENCIA.- Aparición de las plantitas en la superficie del suelo.
- MACOLLAJE.- Aparición de macollos o hijuelos.
- ENCAÑADO.- Momento en que aparecen los nudos y entrenudos del tallo principal.
- PANOJAMIENTO.- Formación de la panoja, momento en que la mitad de las panojas han comenzado a salir de la cobertura de la hoja superior.
- MADURACION.- Los granos están ya duros, todas las partes de la planta están secas.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PAPA



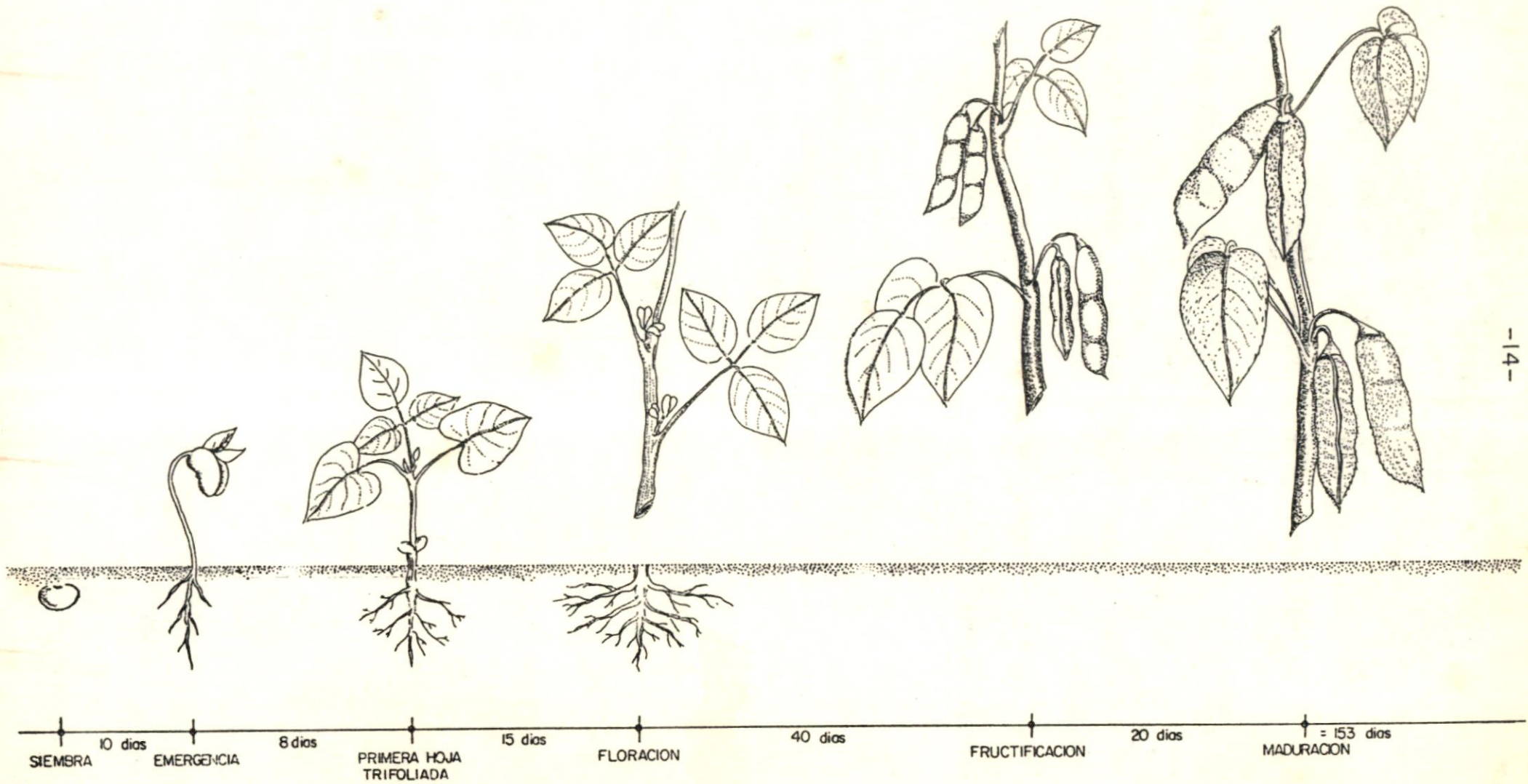
ESTADOS FENOLOGICOS DE LA ARVEJA (Pisum Sativum)

- EMERGENCIA.- Aparición de los cotiledones por encima de la superficie del suelo.
- PRIMEROS BOTONES FLORALES.- Aparición de los primeros botones de flores en la parte superior del tallo.
- FLORACION.- Momento en que se abren las primeras flores.
- FRUCTIFICACION.- Momento en que las vainas alcanzan alrededor de un (1) centímetro de largo.
- MADURACION.- Las vainas están llenas, las partes inferiores de las plantas comienzan a marchitarse y cambian su color a amarillo, las partes superiores de las plantas están todavía verdes.

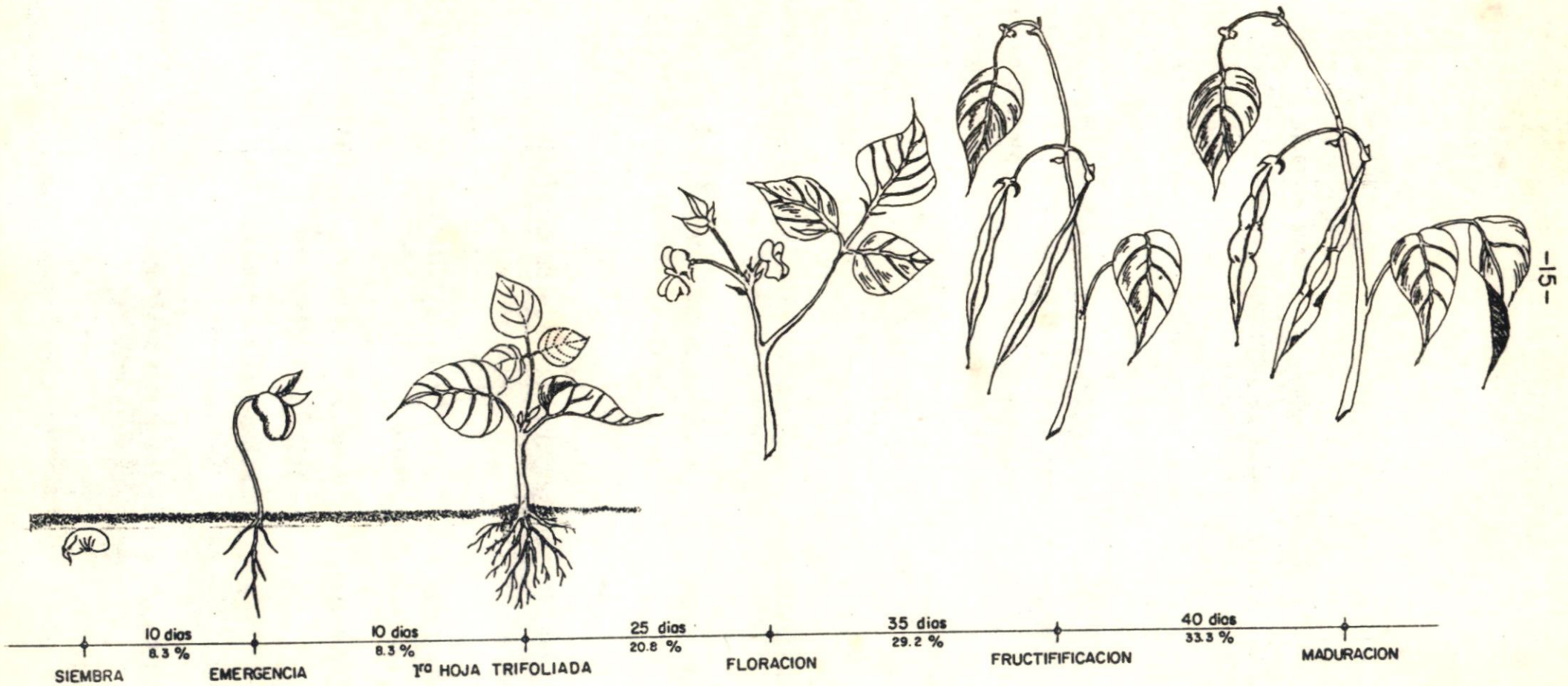
ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PAPA (Solanum Tuberosum)

- BROTACION.- Emergencia de los primeros retoños sobre la superficie del suelo.
- FLORACION.- Anotar cuando se abren las primeras flores.
- MADURACION.- Se considera que la papa está madura cuando al ser desenterrada y presionada con los dedos no pierde su cáscara. Las hojas adquieren un color amarillo grisáceo y se marchitan, cesando el crecimiento de las plantas.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA SOYA



ESTADOS FENOLOGICOS DEL FREJOL



ESTADOS FENOLOGICOS DE LA SOYA Y FRIJOL

(Glicine Soja y Phaseolus Vulgaris)

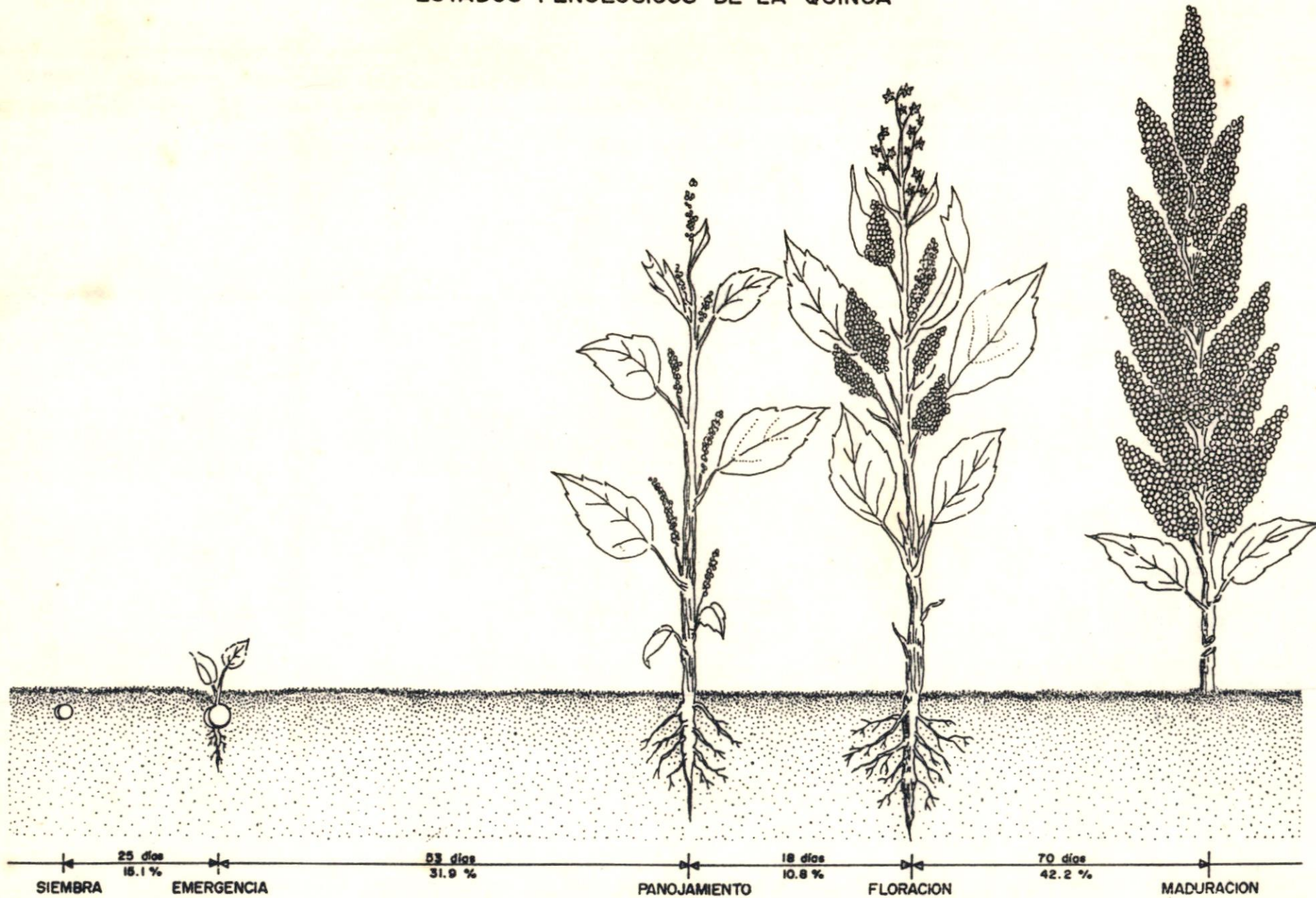
- EMERGENCIA.- Aparición de los cotiledones sobre la superficie del suelo.
- PRIMERA HOJA TRIFOLIADA.- Corresponde a la quinta hoja, inmediatamente después de los cotiledones aparecen dos hojas solas, enseguida aparecen hojas triples, cada una de las cuales tiene tres pequeñas hojas. Debe registrarse el momento de la aparición de la primera hoja trifoliada.
- FLORACION.- Anotar cuando se abren las primeras flores.
- FRUCTIFICACION.- Cuando las primeras vainas alcanzan alrededor de un (1) centímetro de largo.
- MADURACION.- Las vainas se ponen amarillas. Las semillas adquieren la forma, solidez y color típicos de su variedad.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA QUINUA

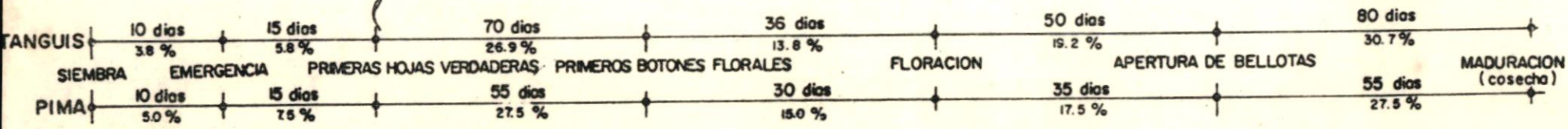
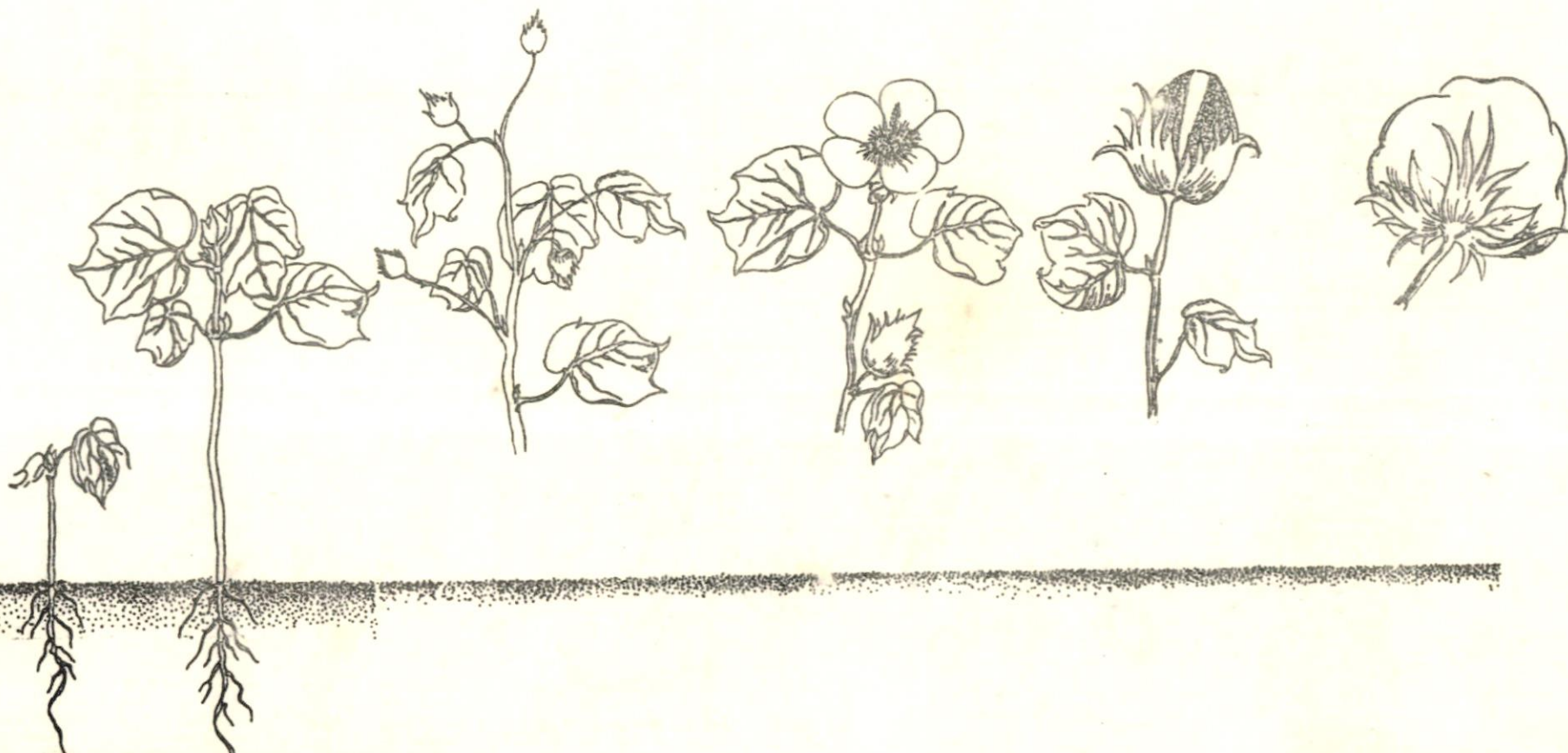
(Chenopodium Quinoa)

- EMERGENCIA.- Aparición de las plantitas en la superficie del suelo.
- PANOJAMIENTO.- Momento en que aparecen las primeras inflorescencias o panojas.
- FLORACION.- Momento en que aparecen las primeras flores de la inflorescencia.
- MADURACION.- Los granos están maduros, todas las partes de las plantas están secas.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA QUINUA



ESTADOS FENOLOGICOS DEL ALGODONERO



ESTADOS FENOLOGICOS DEL OLLUCO

(Ollucus Tuberosus)

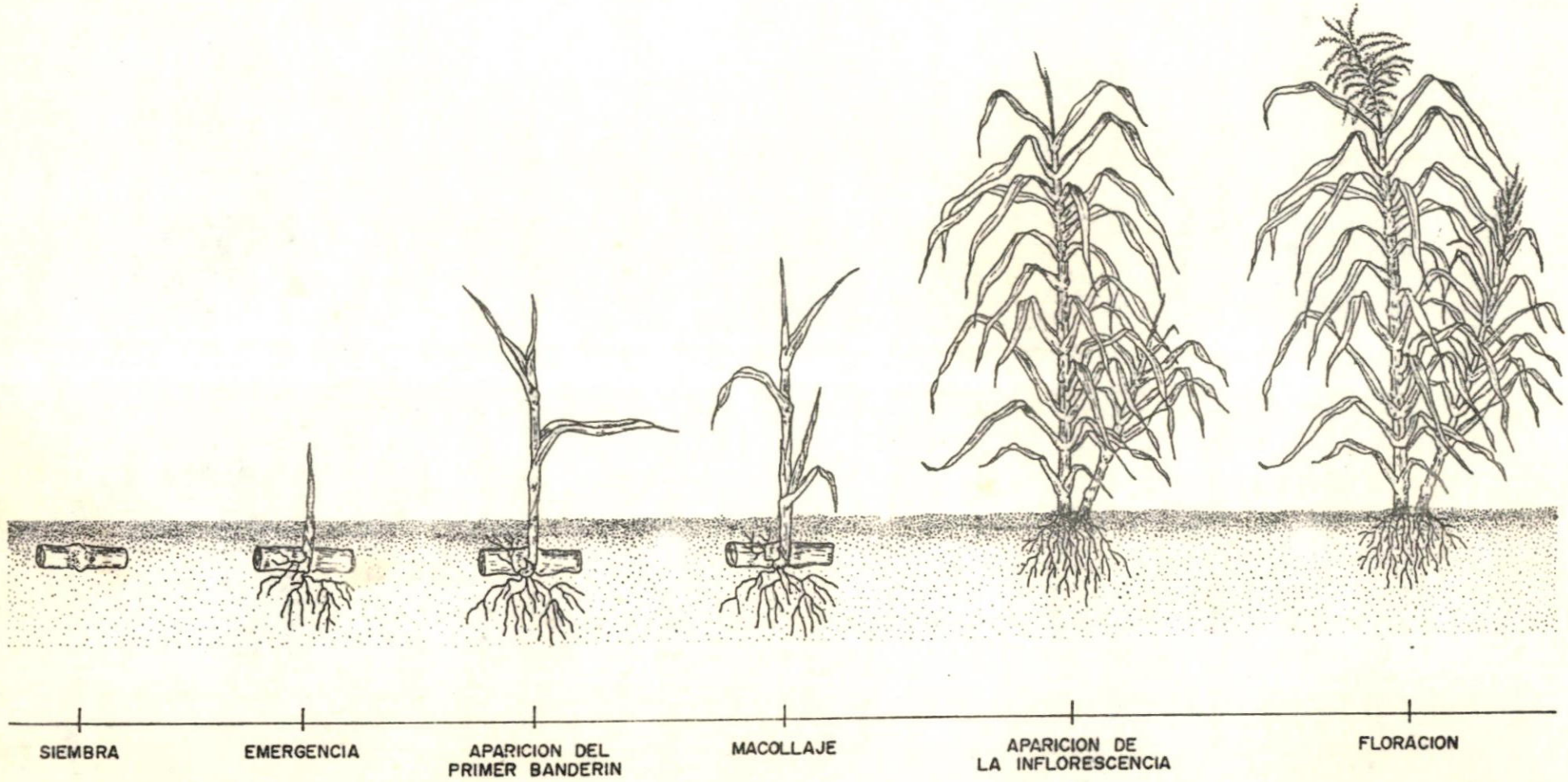
- BROTACION.- Emergencia sobre la superficie del suelo de los primeros brotes o retoños.
- FLORACION.- Anotar el momento cuando se abren las primeras flores.
- MADURACION.- Los tubérculos han alcanzado el color y tamaño propio de la variedad, se produce el marchitamiento total de la parte aérea, en el altiplano coincide generalmente con la aparición de las heladas tempranas.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL ALGODON

(Gosipium Barbadense)

- EMERGENCIA.- Aparición de las plantitas (cotiledones) por encima de la superficie del suelo.
- PRIMERAS HOJAS VERDADERAS.- Se anota la fecha cuando aparecen las hojas verdaderas.
- PRIMEROS BOTONES FLORALES.- Los botones tienen la forma de una pirámide de tres lados. Debe anotarse el momento en que alcanzan de 3 a 5 mm.
- FLORACION.- Anotar la fecha en que aparecen las primeras flores. La flor del algodón permanece abierta usualmente por sólo un día. Se abre en la mañana y después de cambiar de color se marchita antes del anochecer del mismo día.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA CAÑA DE AZUCAR



- APERTURA DE BELLOTAS.- Una bellota o cápsula es considerada que está abierta cuando la abertura en el extremo superior es de cerca de un centímetro de ancho y se pueden ver las fibras del algodón.
- MADURACION.- La bellota se encuentra completamente abierta. - Las fibras del algodón se notan plenamente.

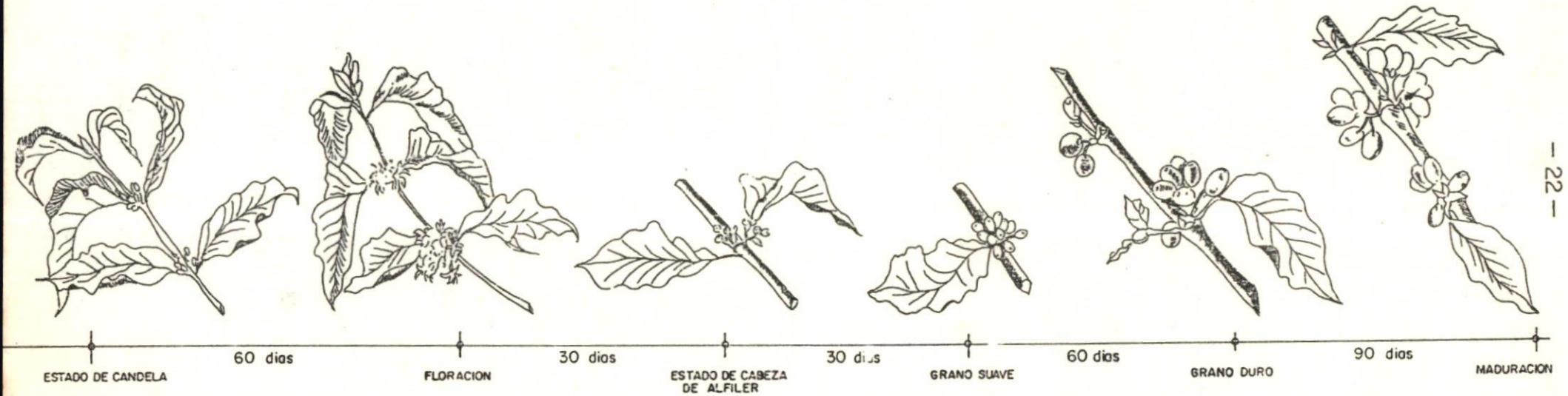
ESTADOS FENOLOGICOS DE LA CAÑA DE AZUCAR
(Saccharum Oficinarum)

- EMERGENCIA.- Aparición del nuevo brote.
- APARICION DEL PRIMER BANDERIN.- Momento en que la primera hoja alcanza su ancho - aproximado de diez centímetros y se separa del tallo hasta ponerse en posición horizontal. En este momento la hoja recibe el nombre de "Banderín"
- MACOLLAJE.- Momento en que aparece el primer retoño.
- APARICION DE LA INFLORESCENCIA.- Debe registrarse la aparición de la inflorescencia típica (en forma de flecha) por encima de la cubierta de las hojas.
- FLORACION.- Momento en que se abren las primeras flores de la inflorescencia. A veces esta fase no se puede observar ya que usualmente en este momento la caña de azúcar es cosechada.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL CAFE
(Cofea Arabica)

- ESTADO DE CANDELA.- Momento en que los brotes comienzan a expandirse después del período de reposo. Llegan a crecer - hasta más de 5 mm. (Los botones en estado de repo so son más pequeños y cambian su color de verde a blanco).

ESTADOS FENOLOGICOS DEL CAFE



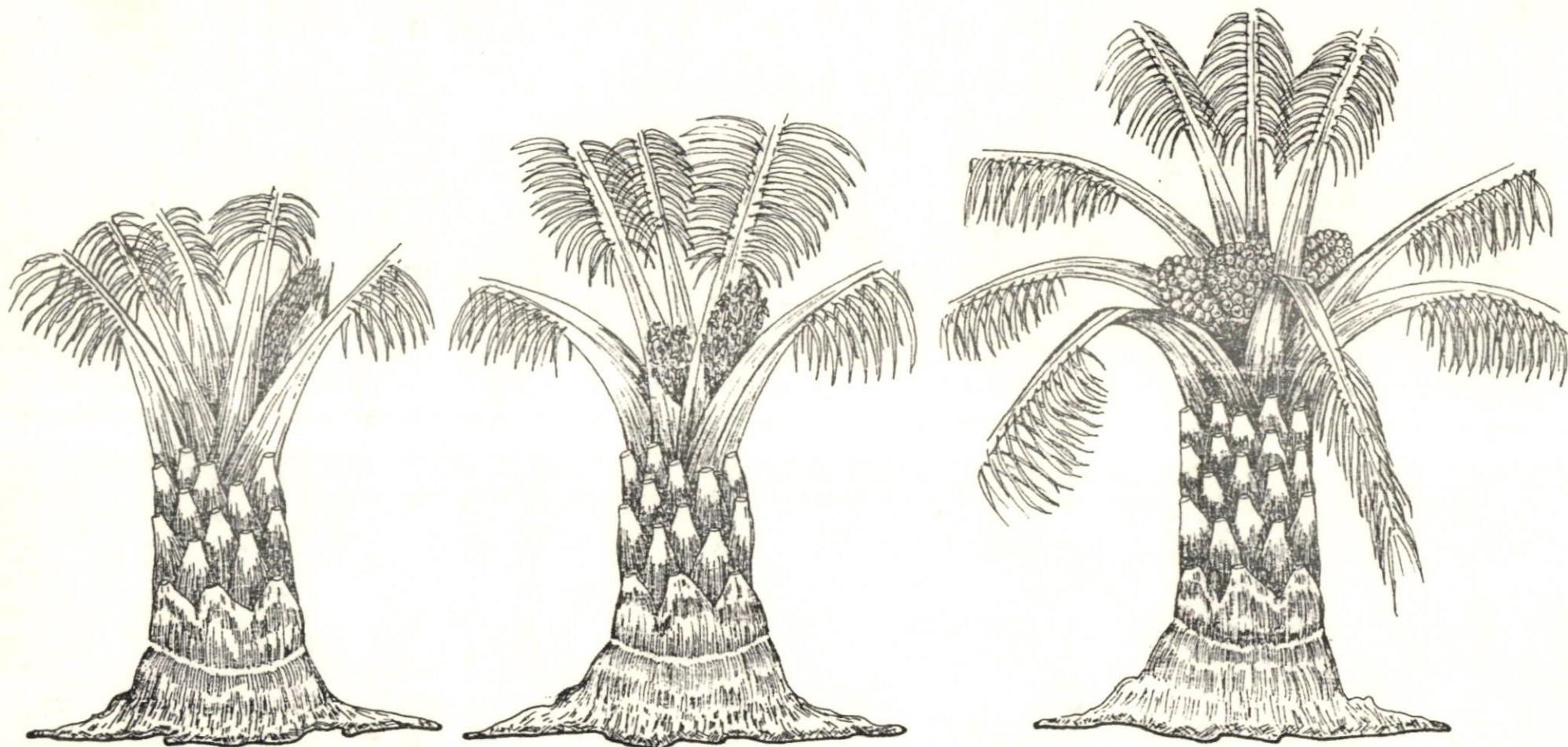
- FLORACION.- Se produce la apertura de los botones, produciéndose la floración, las mismas que son de color blanco.
- ESTADO DE CABEZA DE ALFILER.- Momento en que los pequeños granos alcanzan un diámetro de tres a cinco milímetros y son de color verde.
- GRANO SUAVE.- Después de la fase anterior el frutito continúa creciendo y cuando alcanza cerca de los 12 mm. de diámetro se le denomina "grano suave". Son de color verde, suaves y si se los exprime exudan una sustancia blanca lechosa.
- GRANO DURO.- Los granos son duros y de color verde. Dentro del grano hay una semilla completamente formada con una pulpa blanca.
- MADURACION.- Los granos son suaves nuevamente y han cambiado de color, desde el verde al amarillo y finalmente al rojo. La pulpa entre las semillas y la cáscara es dulce.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PALMA ACEITERA

(*Elaeis Guineensis* Jacq)

- APARICION DE LAS INFLORESCENCIAS. Las inflorescencias aparecen entre las axilas de las hojas superiores. Esta fase debe registrarse cuando las inflorescencias alcanzan cerca de veinte centímetros de largo y cerca de 10 cm. de ancho. En este estado no es posible diferenciar el sexo de las inflorescencias, por consiguiente deben observarse todas. Posteriormente una vez identificadas se continúa la observación únicamente con las inflorescencias femeninas.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PALMA ACEITERA



APARICION DE LAS
INFLORESCENCIAS

FLORACION

MADURACION

- FLORACION.- Después que las hojuelas de la cubierta se sepa--
ran, es posible ver el sexo de las inflorescencias.
Las femeninas dan muchas flores y tienen un color
rojizo. Posteriormente adquieren un color blanco
amarillento y después de la polinización se ponen
negras. Esta fase debe ser registrada cuando las
flores tienen un color blanco amarillento. Debido
a que esta fase dura alrededor de tres días, debe
tomarse especial cuidado de no perder el registro
de la misma.

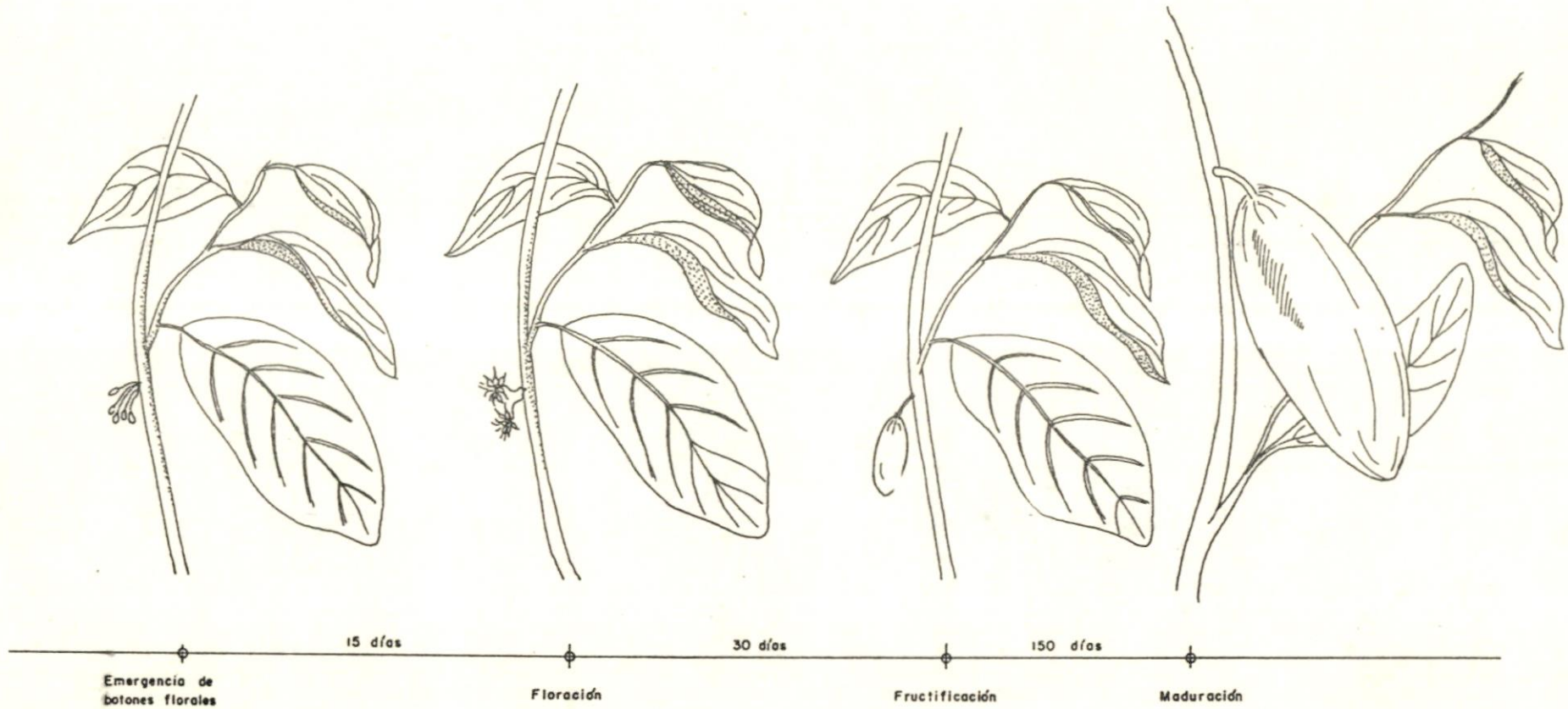
- MADURACION.- Momento en que el fruto cambia de color negro a -
anaranjado o rojizo. En el interior, el fruto -
cambia de color verde amarillo a anaranjado. Cuan-
do uno o dos frutos caen al suelo, es la indica--
ción de que se ha alcanzado la madurez.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL CACAO

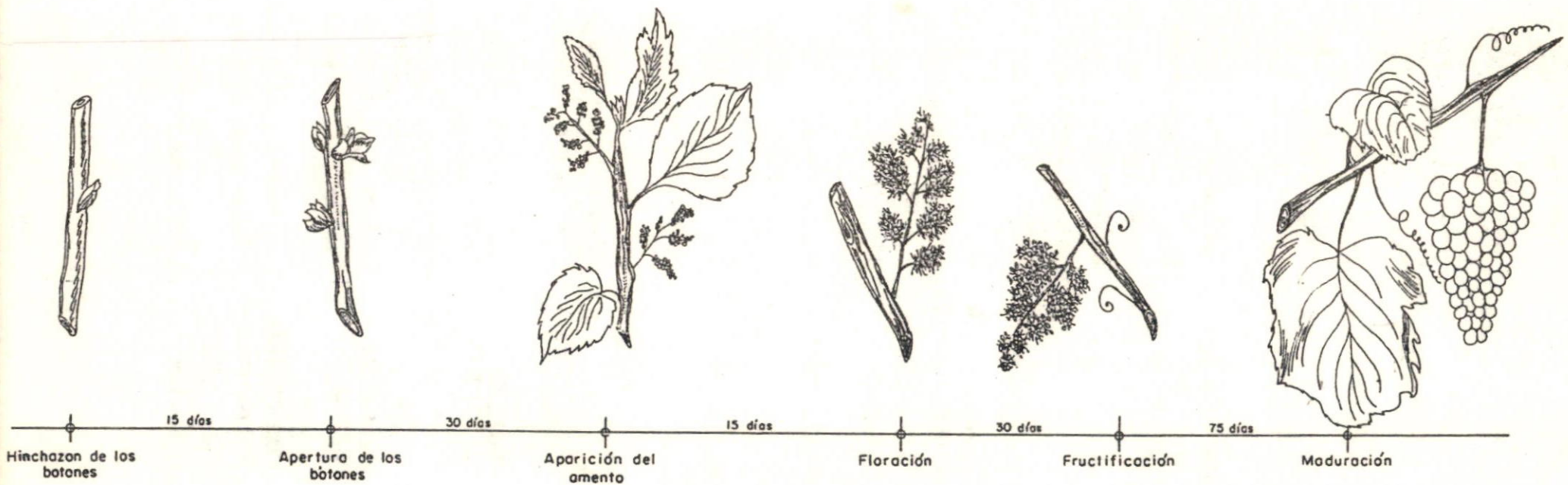
(Theobroma Cacao)

- EMERGENCIA DE BO- Cuando los botones tienen cerca de un (1) centíme-
TONES FLORALES.- tro de tamaño.
- FLORACION.- Se abren los botones florales, las flores permane-
cen abiertas por sólo un corto tiempo (unas 24 ho-
ras) el observador deberá tener mucho cuidado para
no perder esta fase.
- FRUCTIFICACION.- El fruto empieza a desarrollarse, se anota el mo--
mento que el fruto alcanza de uno a dos centímetros.
- MADURACION.- Momento en que el fruto alcanza su tamaño máximo y
el color típico de la variedad.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL CACAO



ESTADOS FENOLOGICOS DE LA VID



ESTADOS FENOLOGICOS DEL NARANJO

(Citrus Spp)

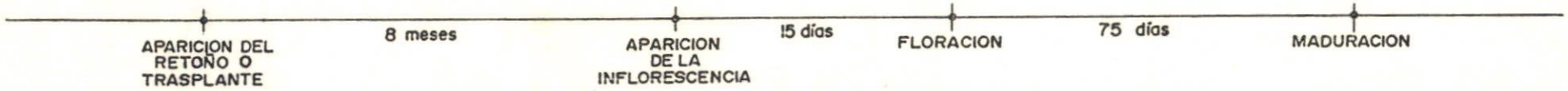
- HINCHAZON DE LOS BOTONES FLORALES.- Los botones comienzan a agrandarse y como resultado, las hojuelas que los cubre comienzan a separarse ligeramente. Esta parte es mas pronunciada en regiones con una estación de invierno bien marcada, después de la cual empieza una nueva fase del ciclo vital en todas las partes del árbol.
- APERTURA DE LOS BOTONES FLORALES Debido a la hinchazón y aumento de tamaño, las hojuelas que cubren los botones se separan.
- FLORACION Los botones de flor se abren plenamente.
- FRUCTIFICACION Formación de frutos. Momento en que los frutitos alcanzan un tamaño cercano a los dos centímetros.
- MADURACION Momento en que las naranjas alcanzan el tamaño, color y sabor típicos de su variedad.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA VID

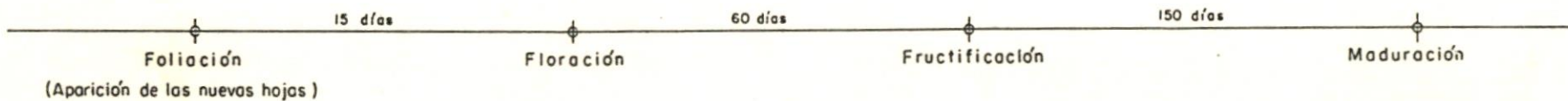
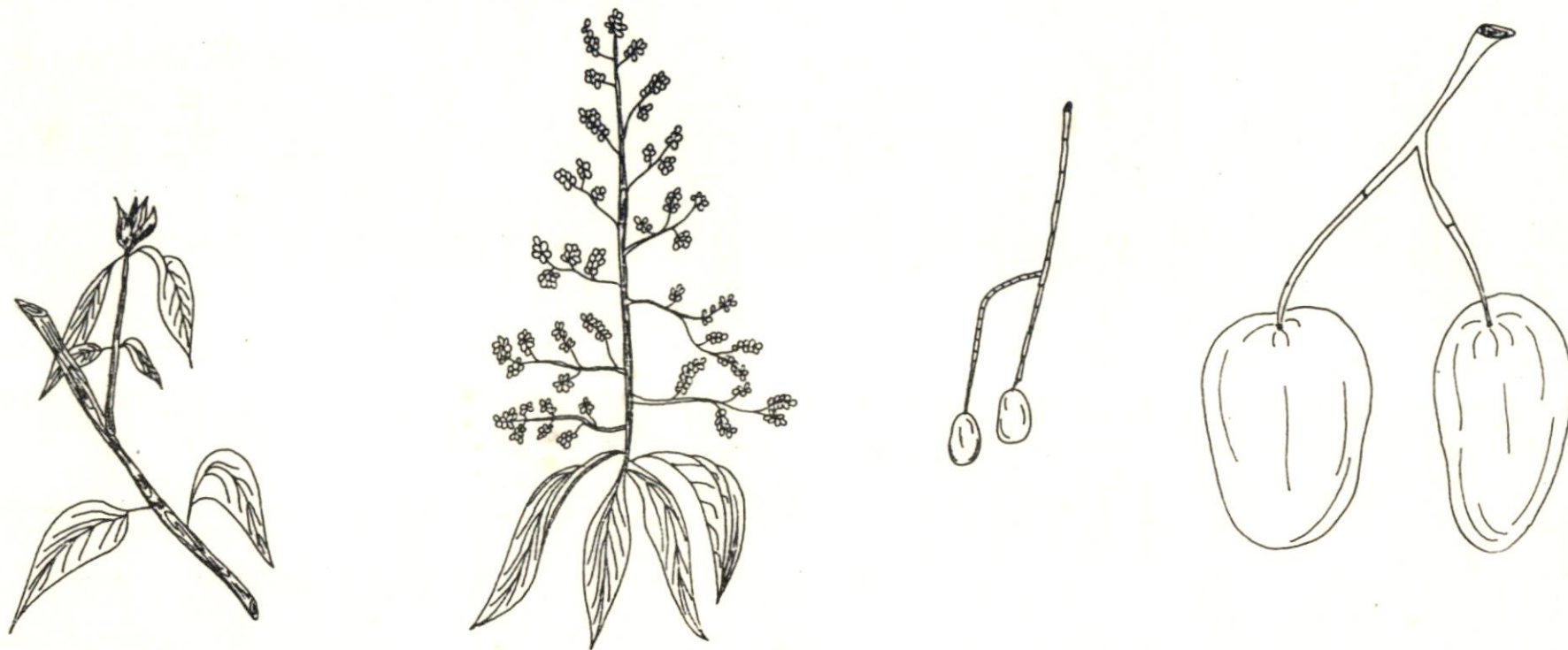
(Vitis Vinífera)

- HINCHAZON DE LOS BOTONES Los brotes comienzan a aumentar de tamaño, como resultado las hojuelas que los cubre se separan ligeramente y aparecen hojas más delgadas y finas.
- APERTURA DE BOTONES Debido a un mayor crecimiento, las hojuelas que cubren los brotes se separan.
- APARICION DEL AMENTO El amento (inflorescencia) aparece y alcanza cerca de 5 cm. de largo.
- FLORACION Cuando se abren las pequeñas flores.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL PLATANO



ESTADOS FENOLOGICOS DEL MANGO



- FRUCTIFICACION.- Aparecen los frutitos
- MADURACION.- Las uvas alcanzan el color y sabor típicos de la variedad observada.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL PLATANO

(Musa Spp)

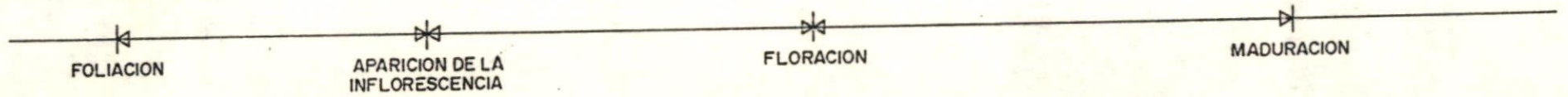
- APARICION DEL RETOÑO.- Momento en que el hijuelo aparece al lado del tallo principal y tiene cerca de 10 cm. de longitud. Si el retoño ha sido trasplantado se anota la fecha de trasplante.
- APARICION DE LA INFLORESCENCIA.- Momento en que la inflorescencia ha salido de la cobertura de la hoja superior.
- FLORACION.- Se abren las primeras flores. En algunas variedades las flores están ocultas. En estos casos se debe omitir el registro de esta fase.
- MADURACION.- Momento en que el primer fruto comienza a cambiar de color, en la mayoría de las variedades del verde oscuro al amarillo pálido. En el caso de plátanos para cocinar como el Inguiri y el Beyaco, estos son cosechados antes de alcanzar su madurez fisiológica, por lo que deberá registrarse la fecha de su recolección.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL MANGO

(Mangifera Indica)

- FOLIACION.- (Aparecen las nuevas hojas). El momento en que las hojas nuevas alcanzan cerca de 2 cm. de longitud.
- FLORACION.- Momento en que cerca de la mitad de los botones en una inflorescencia se abren y comienzan a florecer.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PIÑA



- **FRUCTIFICACION.-** Formación del fruto. Momento en que los frutos alcanzan un tamaño cercano a los dos (2) cm.
- **MADURACION.-** El fruto alcanza el tamaño, color y sabor típicos de la variedad observada.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PIÑA

(Ananás Comosus)

- **FOLIACION.-** Aparición de las nuevas hojas, después de cierto tiempo de la plantación, aparecen las nuevas hojas. Debe anotarse el momento en que alcanzan alrededor de dos centímetros de largo.
- **APARICION DE LA INFLORESCENCIA.-** Aparece en la parte superior del tallo envuelta dentro de la base de las hojas. Debe registrarse el momento en que la inflorescencia alcanza alrededor de tres centímetros de diámetro.
- **FLORACION.-** Momento en que aparecen las primeras flores. Las flores comienzan desde la base de la inflorescencia y duran alrededor de dos semanas.
- **MADURACION.-** Cuando el fruto (Piña) alcanza el tamaño y el color típicos de la variedad.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL PAPAYO

(Carica Papaya)

- **EMERGENCIA DE BOTONES FLORALES.** Momento en que los botones tienen unos dos (2) mm. de tamaño.
- **FLORACION.-** Se produce la apertura de los botones florales.
- **FRUCTIFICACION.** Debe registrarse el momento en que los frutos alcanzan alrededor de dos (2) centímetros de tamaño.

- MADURACION.- Cuando los frutos alcanzan el tamaño y color típicos de la variedad observada.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL PALTO

(Persea Americana)

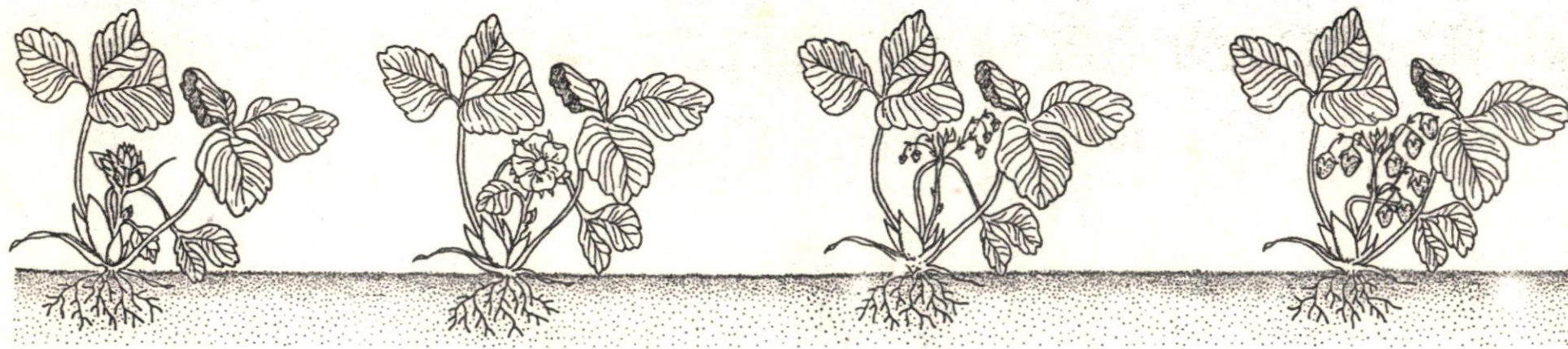
- FOLIACION.- (Aparecen las nuevas hojas).- Inmediatamente después que cae el último fruto aparecen hojas nuevas, las cuales son de color café. Esta fase debe registrarse cuando las nuevas hojas alcanzan un tamaño cercano a los dos centímetros.
- FLORACION.- Momento en que los botones de la inflorescencia empiezan a florecer.
- FRUCTIFICACION.- Formación de los frutos, estos alcanzan un tamaño cercano a los dos centímetros.
- MADURACION.- El fruto alcanza el tamaño y color característico de la variedad. En este estado el fruto normalmente cae. Con fines comerciales es recogido antes.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA FRESA

(Fragaria Grandiflora)

- EMERGENCIA DE BOTONES FLORALES.- Momento en que aparecen los botones florales.
- FLORACION.- Se produce la apertura de los botones de flor.
- FRUCTIFICACION.- Formación de frutos, debe registrarse el momento en que los frutitos se hacen visibles.
- MADURACION.- Las fresas alcanzan el tamaño y color característicos de su variedad.

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA FRESA



EMERGENCIA DE
BOTONES FLORALES

FLORACION

FRUCTIFICACION

MADURACION

ESTADOS FENOLOGICOS DEL MANZANO

(Pirus Malus)

- HINCHAZON DE LAS YEMAS Las yemas empiezan a hincharse y como resultado, las cáscaras que los cubre empiezan a separarse ligeramente.
- APERTURA DE LAS YEMAS DE FLOR. Debido al aumento de la hinchazón, las cáscaras que cubren las yemas se separan completamente.
- FLORACION. Los botones florales se abren totalmente.
- FRUCTIFICACION Formación de frutos. Momento en que los frutos alcanzan un tamaño cercano a los dos centímetros.
- MADURACION.- Las manzanas alcanzan el tamaño, color y sabor típicos de la variedad observada.

MÉTODOS PARA LA OBSERVACIONES FENOLOGICA

Los métodos para realizar observaciones fenológicas dependen del sistema de siembra.

PRIMER METODO

CULTIVOS EN HILERAS

Están constituidos por los cultivos anuales sembrados en hileras de anchura diferente según el cultivo considerado tales como: maíz, papa, algodón, soya, etc. Las observaciones fenológicas son llevadas a cabo en 40 plantas seleccionadas durante todo el ciclo vital del cultivo (Compendio OMM). Por tal motivo después de la emergencia de las plantitas, se eligen en el terreno cuatro puntos de observación a una distancia aproximada de unos 50 a 80 m. entre cada punto (Si el área observada tiene una superficie de una Há).

En cada uno de los puntos de observación (4) se eligen 10 plantas, las cuales pueden ser identificadas colocando una estaca al centro. Las diez plantas deben ser elegidas de dos hileras vecinas, cinco plantas de cada hilera (Fig. 1a y 1b).

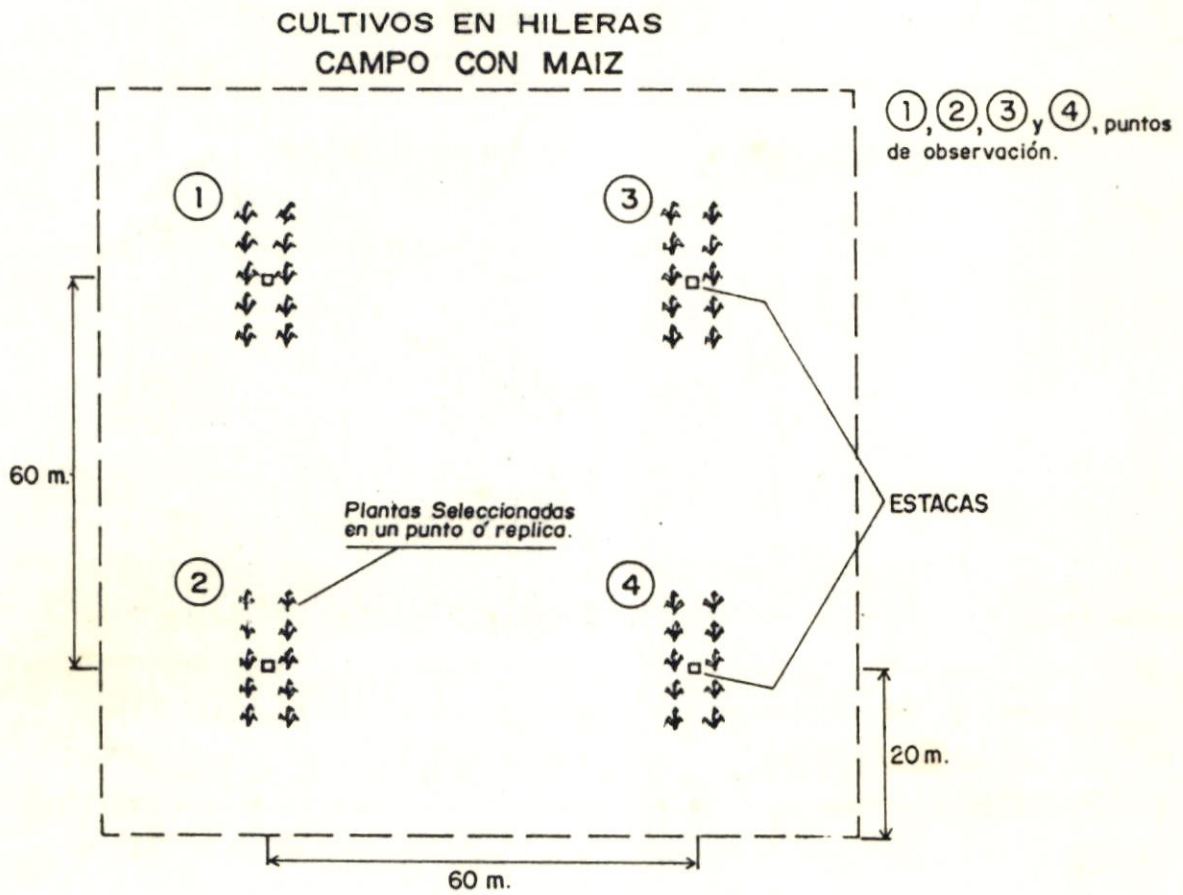
Las plantas seleccionadas deben estar en hileras que estén a cierta distancia del perímetro del área elegida. Si el campo tiene menos de una Há., la distancia entre los puntos tiene que ser menor, no es aconsejable que estén a menos de 15 m. (Fig. 1c).

SEGUNDO METODO

CULTIVOS CUYA PARTE SUPERIOR FORMA UNA SUPERFICIE CONTINUA

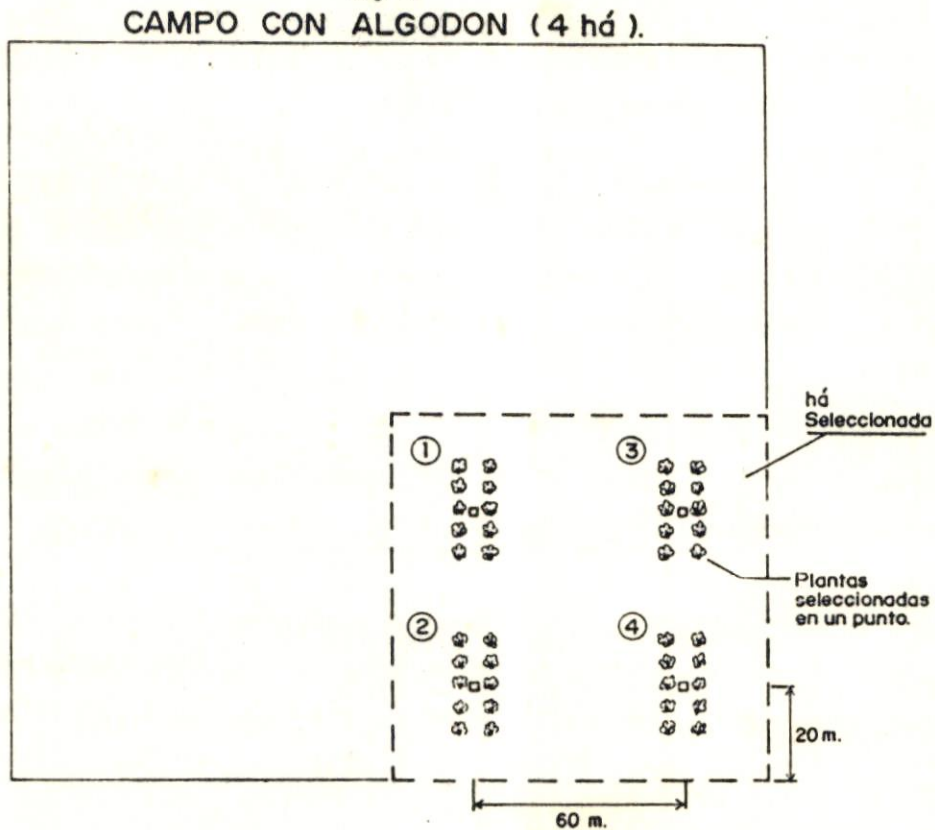
Están constituidos por cultivos anuales y perennes cuya parte superior forma una superficie continua. La siembra puede haber sido realizada al voleo o en hileras, en éste último caso la distancia

Fig. 1a.



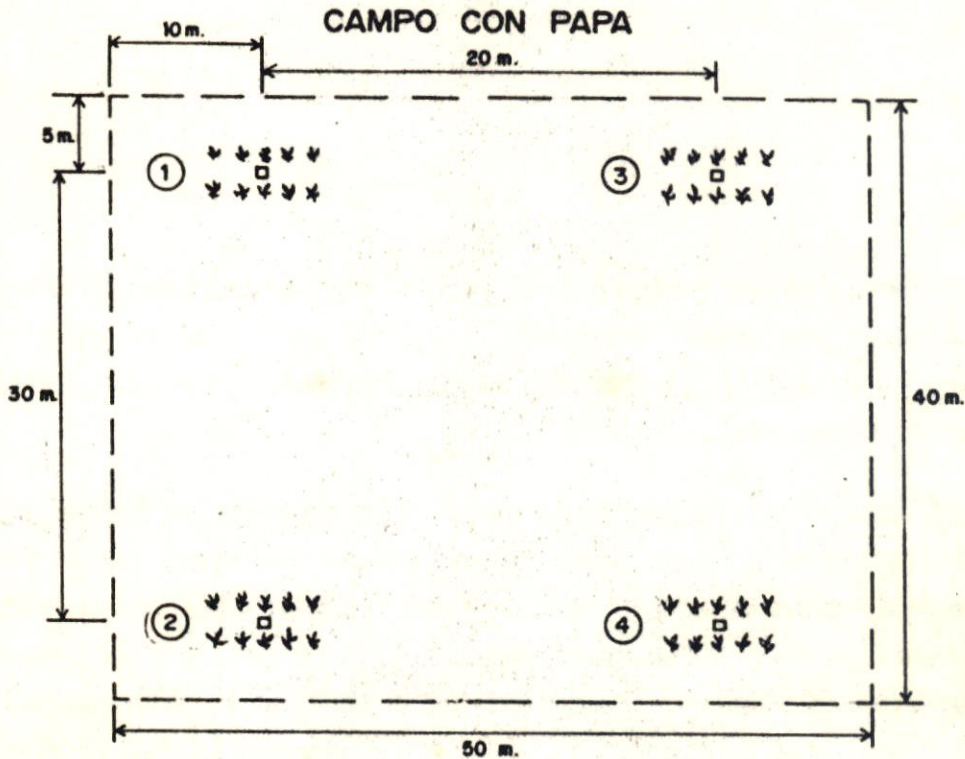
Distribución de los puntos y de las plantas para observaciones fenológicas en un campo con cultivos en hileras (1 há).

Fig. 1b



Distribución de los puntos ó replicas y de las plantas en un cultivo en hileras (1 há).

Fig. 1c



Distribución de los puntos y de las plantas seleccionadas en un cultivo en hileras (2,000 m² área común en cultivos de sierra).

En la Fig. 1a hemos considerado un campo de 1 hectárea. En la práctica el área seleccionada puede ser mayor o menor que la planteada, si es mayor como en el caso de la Fig. 1b, debemos reducir nuestro campo de observación a una hectárea aproximadamente, si es menor como en el ejemplo 1c, debemos tener presente que la distancia entre los puntos seleccionados y la distancia de estos a los linderos del campo sea proporcional al área observada.

entre dos hileras es muy pequeña y un poco tiempo después de la emergencia, las hileras son apenas visibles. Cultivos que crecen de esta forma son: los cereales, trigo, cebada, avena, centeno, arroz, la alfalfa, el trébol, el kudzu, etc.

Las observaciones como en el caso anterior se llevan a cabo, en 40 plantas, 10 en cada punto seleccionado. Debido a que es muy difícil señalar plantas en cultivos de este tipo, las que no son constantes durante el período de crecimiento. Cada observación se lleva a cabo en diferentes plantas, las cuales deben tener desarrollo normal y ser típicas del área sembrada. Después de la emergencia de las plantitas, el observador deberá marcar con una estaca cuatro puntos, cada uno de estos puntos debe estar por lo menos a unos 4 m, de los linderos del campo. Durante el ciclo vegetativo deberá observarse 10 plantas alrededor de cada una de las estacas. Puede darse el caso que durante dos observaciones consecutivas, la mayoría de las plantas observadas sean las mismas. Pero, también puede ocurrir que solamente algunas de ellas sean las mismas o incluso que todas las plantas observadas sean diferentes; cualquiera de los casos mencionados son aceptables. El observador debe tratar de observar plantas que sean representativas del terreno en que se encuentran, sin preocuparse acerca de que si las plantas seleccionadas son o no las mismas que se escogieron para la observación precedente.

Las observaciones fenológicas en arroz inundado son llevadas a cabo en 40 plantas no marcadas. En este tipo de cultivo los terrenos son mantenidos bajo agua durante la mayor parte del período de crecimiento, siendo muy incómodo entrar en los potreros para marcar u observar plantas.

El observador marcará 4 puntos con una varilla de 1.50 m. de tal manera que unos 100 cm. queden sobre la superficie del terreno y sean fácilmente visibles. Los puntos seleccionados deben de estar cerca de la orilla del terreno sembrado, a fin de que puedan ser observadas las plantas sin dificultad.

Después de la fase de macollaje, algunos cultivos como el trigo, arroz, etc. tienen en cada planta más de un tallo. En estos casos se deben observar 40 plantas antes de la fase de macollaje y después de esta fase se deben escoger 40 tallos, para continuar con las observaciones de espigazón y panojamiento respectivamente.

Las observaciones fenológicas para todos los cultivos que tienen hojas superiores formando una superficie continua deben verificarse con mucho cuidado, para evitar dañarlas.

TERCER METODO

CULTIVOS DE ARBOLES Y ARBUSTOS PERENNES

A este tipo de cultivo pertenecen los cítricos, el manzano, el duraznero, el cirolero, el olivo, el café, el cacao, la palma aceitera, etc. Las plantas perennes tienen una respuesta más uniforme a los factores del ambiente en un menor número de plantas. Las observaciones deben efectuarse en 10 plantas seleccionadas para cada cultivo, las cuales deben ser de la misma variedad y aproximadamente de la misma edad. Además deben tener un desarrollo normal y ser típicas de toda la plantación. Los árboles o arbustos seleccionados deben marcarse para ser fácilmente reconocidos.

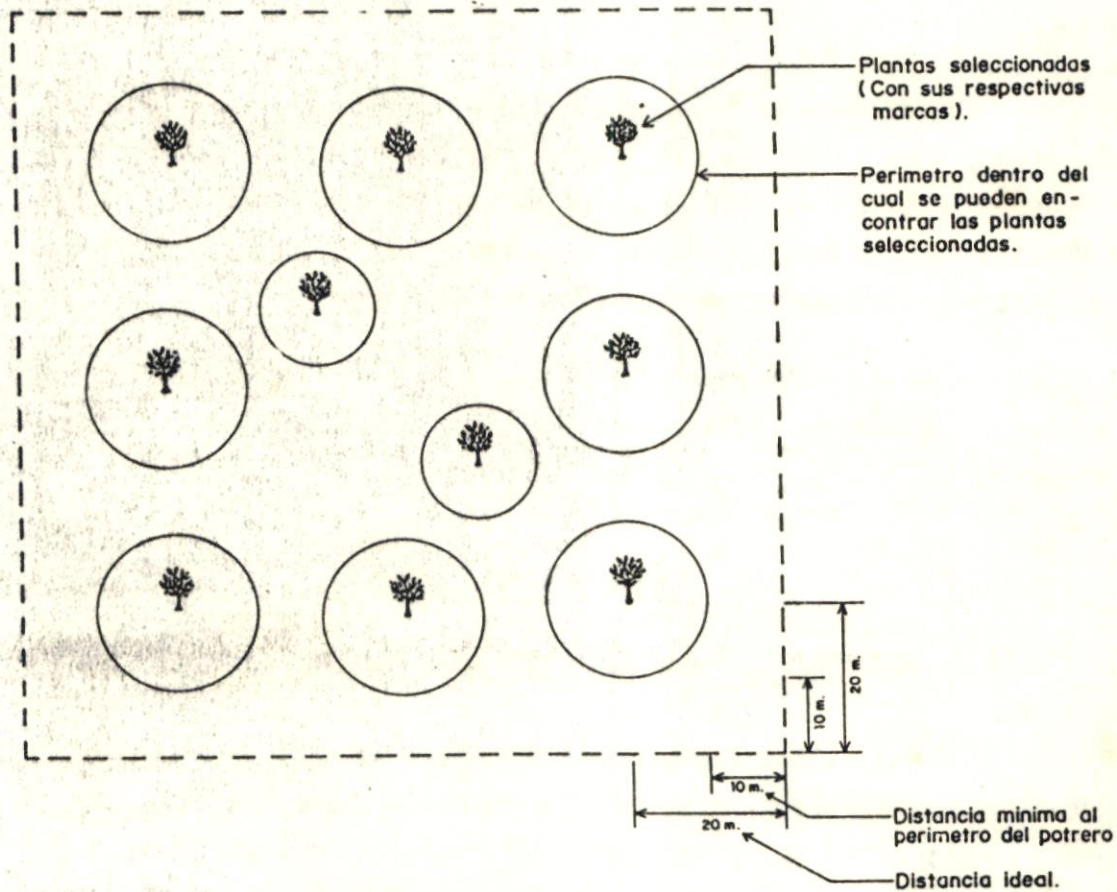
Puede ocurrir que haya menos de 10 plantas de la misma variedad en las cercanías de la estación agrometeorológica. En estos casos puede realizarse la observación en un número menor de plantas. Como límite aceptable se puede considerar 5. (Ver Fig. 3)

REEMPLAZO DE PLANTAS (Anuales o Perennes)

Durante el período de observación algunas de las plantas seleccionadas pueden morir o ser destruidas. En tales casos se debe seleccionar inmediatamente una nueva planta o plantas. La nueva especie debe estar en la misma fase de desarrollo que la reemplazada y para -

Fig. 3

OBSERVACION FENOLOGICA EN CULTIVOS PERMANENTES
CAMPO CON MANZANOS (1 há).



Ejem. Distribución de las plantas seleccionadas en un cultivo permanente.
(que puede ser en hileras, quinconce, tresbolillo, etc.)

Al seleccionar las plantas de un cultivo permanente, tal como el presente, hay que tener en cuenta que las plantas elegidas para la observación fenológica no deben estar ni muy juntas, ni muy cerca al perímetro del campo.

El gráfico expuesto hay que tomarlo únicamente como un ejemplo de como se deben seleccionar las plantas de un cultivo de este tipo y de ninguna manera de una forma rígida como lo expresa el dibujo.

las anuales el mismo estado de crecimiento y desarrollo o muy similar. Si no hay plantas disponibles, las observaciones pueden continuar con un número menor, pero indicando en la planilla mensual el número de plantas observadas.

SELECCION DE CAMPOS PARA OBSERVACIONES FENOLOGICAS

Los campos para observaciones fenológicas deben tener una extensión de alrededor de una Há. Si el terreno es más grande debe limitarse la observación a un área aproximada de 10,000 m² (1 Há.).

Si no se encuentra un terreno de suficiente tamaño en el área de influencia de la estación agrometeorológica considerada, las observaciones pueden realizarse en terrenos más pequeños.

Se recomienda no realizar observaciones de este tipo, en terrenos que tengan menos de 2,000 m².

A fin de disponer de campos de cultivo para observaciones fenológicas debe solicitarse la colaboración de Universidades, Institutos, Centros de Investigación, Asociaciones de Agricultores, Empresas y Agricultores Progresistas que tengan cultivos en las cercanías de la estación agrometeorológica.

Las observaciones fenológicas no deben realizarse en los cultivos donde se estén efectuando investigaciones agrícolas, como aplicación de fertilizantes o probando sistemas de riego, etc.

FRECUENCIA Y HORA EN QUE SE DEBEN REALIZAR LAS OBSERVACIONES FENOLOGICAS

Las observaciones fenológicas deben efectuarse tres veces por semana: Lunes, Miércoles y Viernes. Algunas fases como floración, tienen una duración muy corta, en tales casos las observaciones deben -

llevarse a cabo todos los días durante la semana que antecede a la fecha en que se espera que ocurra la mencionada fase.

Con respecto a la hora de observación ésta debe realizarse a continuación de la observación meteorológica de las 07.00 horas.

REGISTRO DE LA INFORMACION FENOLOGICA

Los datos fenológicos se deben registrar en las planillas de información fenológica mensual.

A. REGISTRO DE CULTIVOS ANUALES

Las observaciones de los cultivos anuales, tanto para los que crecen en hileras (maíz, algodón, papa, etc.); como los que forman una superficie continua en la parte superior (trigo, cebada, avena, etc.) son registrados de idéntica forma. Una observación fenológica consiste en contar el número de plantas que han alcanzado las características de una determinada fase. El conteo y registro debe hacerse para cada punto en forma separada y luego sumar las plantas de cada punto que presenten una fase dada. A continuación se calcula el porcentaje de plantas que presenta la fase en relación a las 40 observadas en los 4 puntos seleccionados. De esta manera determinamos no solamente el inicio de la fase sino la rapidez con que ocurre, desde el comienzo hasta el final de la misma (Ver Tabla I y Fig. 2).

La primera fase en la mayoría de estos cultivos es la "emergencia". Durante esta fase no se deben contar las plantas, ni calcular porcentajes. En el momento en que el observador visualiza que las nuevas plantitas comienzan a emerger solo debe anotar "inicio". El conteo de las mismas se debe efectuar en la fase siguiente.

Puede darse el caso que en el momento de realizar una determinada observación algunas de las 40 plantas observadas estén en una fase, mientras otras ya han llegado a la fase siguiente. Esto ocurre -

TABLA I, PARA EL CALCULO DE PORCENTAJES DE LA FASE OBSERVADA EN CULTIVOS ANUALES

Nº de plantas presentando una fase	% De plantas en una fase	
0	0	
1	2.5	
2	5	
3	7.5	
4	10	INICIO
5	12.5	
6	15	
7	17.5	
8	20	
9	22.5	
10	25	
11	27.5	
12	30	
13	32.5	
14	35	
15	37.5	
16	40	
17	42.5	
18	45	
19	47.5	
20	50	
21	52.5	
22	55	
23	57.5	
24	60	
25	62.5	
26	65	
27	67.5	
28	70	
29	72.5	
30	75	PLENA
31	77.5	
32	80	
33	82.5	
34	85	
35	87.5	
36	90	
37	92.5	
38	95	FIN
39	97.5	
40	100	

INICIO.- Si sumadas las plantas que presentan una fase determinada en cada uno de los puntos seleccionados o réplicas y nos dan un valor de 4, observamos que este valor en la tabla corresponde al 10 %. En este momento el observador debe ANOTAR LA FECHA en la respectiva planilla de observaciones fenológicas y en la columna correspondiente a inicio 10 %.

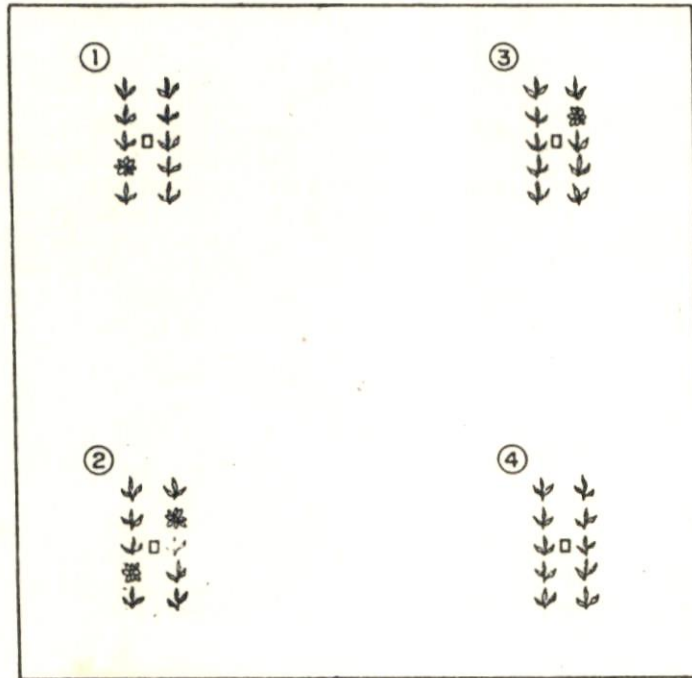
PLENA.- ANOTAR LA FECHA, en la planilla cuando el N° de plantas que presentan una fase determinada ha alcanzado el valor de 30 que corresponde a plena fase (75 %).

FIN.- ANOTAR LA FECHA, cuando el N° de plantas ha alcanzado este valor ó lo ha superado.

Fig. 2

OBSERVACION FENOLOGICA EN CULTIVOS ANUALES

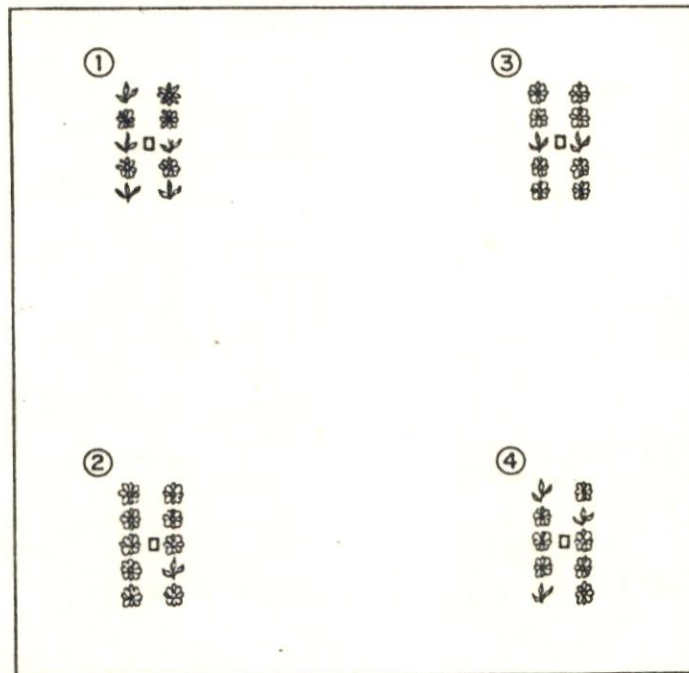
Ejem : FASE FLORACION



OBSERVACION DEL INICIO 10 %

Punto o replica	①	②	③	④	Planta (s) en floración
" " "	1 " " "
" " "	2 " " "
" " "	1 " " "
" " "	0 " " "
TOTAL :	4 " " " = 10 %

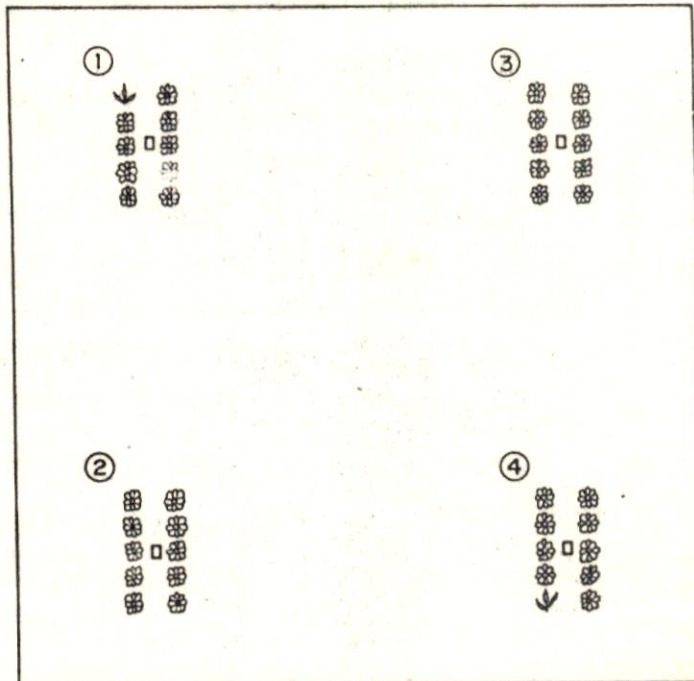
En la tabla I, se observa que para 4 plantas en una fase dada corresponde un 10 % (Anotar la fecha en que se alcanza este valor).



OBSERVACION PLENA 75 %

Punto o replica	①	②	③	④	Plantas en floración
" " "	5 " " "
" " "	9 " " "
" " "	8 " " "
" " "	7 " " "
TOTAL :	30 " " " = 75 %

En la tabla I, observamos que para 30 plantas en una fase dada corresponde un 75 % (Anotar la fecha en que se alcanza este valor).



OBSERVACION FIN DE FASE 95 %

Punto o replica	①	.....	9	Plantas en floración
" " "	②	.....	10	" " "
" " "	③	.....	10	" " "
" " "	④	.....	9	" " "
TOTAL :		.....	38	" " " = 95 %

En la tabla I, observamos que para 38 plantas en una fase dada corresponde un 95 % (Anotar la fecha en que se alcanza este valor).

LEYENDA

PLANTAS EN LA FASE DE FLORACION
 PLANTAS EN ESTADO VEGETATIVO
 ESTACA

con frecuencia en el maíz, por ejemplo: en una observación, se puede de tectar plantas en panojamiento solamente, otras en panojamiento y espi-gazón a la vez otras que todavía no han comenzado la fase de panojamien-to. En estos casos se debe registrar para la misma fecha cada fase en forma separada. Veamos dos ejemplos: Uno en arroz y otro en maíz.

PRIMER EJEMPLO : CULTIVO DEL ARROZ

Efectuada la siembra (anotar la fecha), aproximadamente a los 10 días aparecen sobre la superficie del terreno las primeras plan-tas de arroz.

Anotar en la planilla fenológica en la columna cultivo el nombre de la especie y variedad de arroz, en la segunda columna corres-pondiente a FASE anotar "emergencia" y a continuación debajo de INICIO anotar únicamente la fecha y no el mes y el año, debido a que estos yá han sido anotados en la parte superior.

Una vez que han emergido todas las plantitas (unas dos se-manas después del inicio) seledccionamos en aproximadamente una hectá--rea 4 puntos o réplicas, en cada uno de llos individualizamos 10 plan--tas marcando el centro de cada punto seleccionado con una estaca (Cinco (5) plantas de cada hilera)

Transcurridos unos 39 días aparecen alrededor del tallo - principal, los retoños, hijuelos o macollos, anotar la fecha de inicio (10%) cuando se ha identificado que 4 plantas en total presentan la fa-se de "macollaje".

Luego, cuando se han contabilizado 30 plantas (en los 4 - puntos seleccionados) que presentan el estado de macollaje, según la ta-bla I corresponde al 75% (pleno macollaje). Anotar la fecha en que se ha alcanzado este valor.

Para culminar la fase debemos anotar la fecha cuando el nú-mero de plantas en estado de macollaje alcanza la cifra de 38, que co-rresponde al 95% o fin de la fase.

A continuación y aproximadamente después de unos 44 días - aparecen los nudos y entrenudos en el tallo principal, cuando 4 plantas presentan este estado anotar la fase respectiva "ENCAÑADO" y a continuación la fecha en que se ha alcanzado este valor correspondiente al 10% o inicio de la fase. Luego se anota la fecha cuando 30 plantas han alcanzado la fase de encañado, corresponde al 75% o plena fase. Para finalizar este estado anotar el momento en que 38 plantas han alcanzado - la fase correspondiente al 95% o fin de la fase.

Terminada la fase anterior y luego de transcurridos unos - 16 días, aparecen las inflorescencias. Corresponde a la fase de panoja miento. Registrar en la planilla los siguientes datos:

Fecha cuando en 4 plantas (10% - INICIO) han aparecido las panojas
Fecha cuando en 30 plantas (75% - PLENA) han aparecido las panojas
Fecha cuando en 38 plantas (95% - FIN) han aparecido las panojas

Quando se observa que las hojas se amarillean y todas las partes de las plantas están casi secas, ha empezado la fase de maduración. Anotar en la planilla los siguientes datos:

Fecha cuando 4 plantas presentan panojas con los granos maduros (10% INICIO de fase)
Fecha cuando 30 plantas presentan panojas con los granos maduros (75% PLENA fase)
Fecha cuando 38 plantas presentan panojas con los granos maduros (95% FIN de fase).

Finalmente, anotar la fecha de cosecha, densidad de siembra y el rendimiento en Kilogramos por Hectárea (Kg/Há.)

SEGUNDO EJEMPLO : CULTIVO DE MAIZ

Realizada la siembra (anotar la fecha) y transcurridos - unos días, emergen sobre la superficie del terreno, las primeras plantas de maíz.

Anotar en la planilla fenológica lo siguiente:

En la columna donde dice Cultivo : anotar nombre y variedad

En la columna donde dice Fase : anotar emergencia

En la columna donde dice Inicio 10% : anotar fecha

Luego de un período de crecimiento se produce la aparición de la inflorescencia masculina. Anotar los siguientes datos:

CULTIVO : Igual al anterior

FASE : Panojamiento

INICIO 10% : Anotar la fecha cuando en 4 plantas han aparecido las panojas.

PLENA 75% : Anotar la fecha cuando en 30 plantas han aparecido las panojas.

FIN 95% : Anotar la fecha cuando en 38 plantas han aparecido las panojas.

A los pocos días aparecen las inflorescencias femeninas (choclos). Anotar los siguientes datos:

CULTIVO : Igual al anterior

FASE : Espigazón

INICIO 10% : Anotar la fecha cuando en 4 plantas han aparecido las espigas.

PLENA 75% : Anotar la fecha cuando en 30 plantas han aparecido las espigas.

FIN 95% : Anotar la fecha cuando en 38 plantas han aparecido las espigas.

Finalmente, se produce la maduración córnea de los granos de maíz. Anotar los datos siguientes:

CULTIVO : Igual al anterior

FASE : Maduración

INICIO 10% : Anotar la fecha cuando en 4 plantas los granos están maduros.

- PLENA 75% : Anotar la fecha cuando en 30 plantas los granos están maduros.
- FIN 95% : Anotar la fecha cuando en 38 plantas los granos están maduros.

Para finalizar el llenado de la planilla registrar la fecha de cosecha, densidad de siembra y el rendimiento en kilogramo por hectárea (Kg/Há.)

B. REGISTRO DE CULTIVOS PERENNES

Se considerará para las observaciones fenológicas solamente aquellos cultivos que presenten un patrón estacional bastante definido. Entendiéndose por plantas perennes que presentan patrón estacional aquellas que tienen fases fenológicas que aparecen en forma simultánea. Por ejemplo la fase "floración" únicamente desde inicio a fin sin que se haya hecho presente la fase siguiente, "fructificación". En cambio en algunas especies que se cultivan en los trópicos, en una misma planta puede detectarse floración, fructificación y maduración, en forma simultánea se dice que este tipo de plantas no presentan patrón estacional. Esto sucede en plantas de naranjo, toronja y limón cultivadas en nuestra selva amazónica.

Después del período de reposo (estación de invierno) las fases fenológicas aparecen más o menos simultáneamente.

Las plantas perennes que presentan "patrón estacional" bastante definido son las siguientes: higuera, manzano, damasco, peral, cítricos, ciruelo, nogal, vid, olivo, duraznero, etc.

Cada una de las 10 plantas seleccionadas, deberán observarse y registrarse conforme a la escala siguiente:

INICIO (10%)	1 planta presenta el inicio de fase
PLENA (75%)	7 a 8 plantas presentan la fase
FIN (95%)	9 a 10 plantas presentan la fase

Esta escala ha sido considerada con el propósito de simplificar la observación. El inicio, plena y fin de fase ha sido considerada para el total de plantas y no en forma individual. Es decir que según el criterio seguido no anotamos la presentación masiva de la fase en una misma planta, sino unicamente el comienzo o inicio de la misma.

Ejemplo:

El 5 de Setiembre observamos que 7 plantas (75%) de manzanos de la variedad Hanna (Israelita) se encuentran en la fase de "hinchazón de las yemas", lo cual significa que las 3 restantes están en reposo invernal.

El 30 de Setiembre en una planta (10%) se inicia la floración, esto nos indica que en las otras nueve plantas esta fase no se ha iniciado.

El 10 de Octubre se observa que 8 plantas (75%) se encuentran en floración, en unas recién se inicia, en otras es parcial y en las restantes puede ser total (floración plena).

TABLA II, PARA CALCULO DE PORCENTAJE DE LA FASE
OBSERVADA EN CULTIVOS PERENNES

<u>Nº. de Plantas</u> <u>Presentando</u> <u>una fase</u>	<u>% de Plantas</u> <u>en una fase.</u>		
0	0		
1	10	INICIO	
2	20		
3	30		
4	40		
5	50		
6	60		
7	70	75	PLENA
8	80		
9	90	95	FIN
10	100		

Hay que tener mucho cuidado cuando se observa que está por producirse una fase. En tales circunstancias las observaciones deben hacerse en forma diaria, porque podría suceder que se realizara una observación el día viernes 7 de Octubre y no encontremos ninguna planta en floración, continuando con las mismas, se hace otra el día lunes 10 del mismo mes, y encontramos que se ha iniciado la floración no solamente en una planta sino en 3 a la vez.

Nos haríamos la siguiente pregunta:

¿Qué porcentaje debemos poner en la planilla?

En este caso nos veríamos obligados a considerar la fase floración como INICIO.

ESTADO DEL CULTIVO

Esta observación debe hacerse el 30 de cada mes, en cada uno de los cultivos seleccionados. La evaluación se efectúa en todas las plantas que hay en el terreno elegido y no solamente en las 40 anuales o las 10 perennes seleccionadas para las observaciones fenológicas.

Las observaciones se realizan en forma visual y utilizando varios grados de evaluación, teniendo en cuenta factores como vigor, lozanía y uniformidad de las plantas en el área seleccionada, cantidad de maleza, daños causados por plagas, enfermedades y fenómenos meteorológicos adversos.

ESCALA DE EVALUACION

Grado 4 - Malo

Las plantas son pequeños, débiles y están en malas condiciones. Se observan claros en muchas partes del terreno.

Las plantas pueden estar sufriendo los efectos de condiciones meteorológicas desfavorables, o de fenómenos adversos, ataque de plagas o enfermedades; la invasión de malezas es considerable. Se espera un rendimiento muy bajo.

Grado 3 - Regular

La altura y vigor de las plantas, la cantidad de malezas, los daños por fenómenos meteorológicos adversos, las plagas o enfermedades son las comunes y por lo tanto debe esperarse un rendimiento muy cercano al normal.

Grado 2 - Bueno

Este grado no se califica de muy bueno, debido a pequeñas deficiencias como: algunas plantas no muy sanas, faltan plantas en algunos sectores del terreno, se observan algunas malezas, hay pequeños daños causados -

por fenómenos meteorológicos adversos, plagas y enfermedades. Se espera un rendimiento por encima del promedio normal del área de influencia de la estación considerada.

Grado 1 - Muy Bueno

Las plantas se ven fuertes, sanas, bien enraizadas y desarrolladas. La densidad de siembra del área observada es óptima y no se han perdido - plantas, no hay malezas. Un estado así es característico de años con - excelentes condiciones meteorológicas y debe esperarse altos rendimien- tos.

LABORES CULTURALES O LABORES DE CAMPO

La siembra y cosecha, principales labores de campo se las ha ubicado en la parte superior de la planilla fenológica. No deben - ser consideradas como fases fenológicas, pero sí como formando parte de los sub-períodos (Ejemplo: Sub-período siembra - emergencia).

En los cultivos permanentes y en algunos anuales, la maduración no es uniforme sino escalonada. Siendo variable la duración de la fase maduración, también lo será la cosecha, así tenemos que en la costa la cosecha de fresa se inicia los primeros días de setiembre y - termina a fines de noviembre, durando aproximadamente esta labor unos tres meses, en cambio en el cirolero (guindón) en la misma zona la cosecha se inicia a mediados de enero y termina a fin de mes, durando este trabajo unos 15 días.

En estos casos deberá registrarse las fechas de comienzo y término de la cosecha, anotando al lado de la fecha el inicio y fin de la misma.

Luego de aclarado este punto pasaremos a describir las más importantes labores culturales:

- Fertilización.

Anotar la fecha y nombre del fertilizante o fertilizantes. Si se trata de abonos químicos, debe expresarse en Kg/Há. con la especificación del contenido de nitrógeno, fósforo y potasio (N,P,K,) respectivo. Si se trata de abonos orgánicos como guano de vaca, oveja, etc. debe registrarse en toneladas por hectárea (Ton/Há).

- Deshierbe.

Eliminación de malezas, anotar la fecha o fechas del deshierbe, si se ha efectuado por medios químicos, poner el nombre del herbicida utilizado.

- Raleo

Eliminación de plantitas que están demás.

- Trasplante

Labor que consiste en trasladar las plantitas del almácigo al campo definitivo. En algunas plantas perennes como el plátano, la labor consiste en extraer hijuelos de la planta madre y de allí llevarlos al lugar definitivo.

- Aporque y Desaporque.

Anota la fecha de los mismos.

- Riego.

Registrar el tipo de riego (Surco, aspersión, goteo, etc.) y si es posible el volumen utilizado en m³/seg. en una superficie dada, tratándose de frutales deberá especificarse la fecha del primer riego fuerte después del reposo invernal o después de la aplicación del defoliante, según el caso.

- Defoliación

Práctica utilizada en frutales de hojas caducas como el manzano, anotar el nombre del defoliante y la fecha de aplicación:

- Poda.

Anotar el tipo de poda (producción, limpieza, etc.) y la fecha de su ejecución en las plantas perennes.

- Raleo de frutos.

Anotar la fecha en que se ha procedido al entresacado de pequeños frutos.

- Apuntalado

Registrar la fecha en que se han sostenido las ramas con puntales, a fin de evitar que se quiebren con el peso excesivo de la fruta.

- Desahije

Anotar la fecha o fechas en que se ha realizado la eliminación de hijuelos o retoños.

DAÑOS CAUSADOS POR PLAGAS Y ENFERMEDADES

Todas las plantas están expuestas a ser dañadas por diferentes tipos de plagas o enfermedades. La mayoría de las veces los daños son visibles, pero en otras ocasiones están en el interior de la planta y sólo pueden ser detectadas por el deterioro de las mismas.

La aparición de las plagas y enfermedades, la mayoría de las veces están relacionadas con las condiciones meteorológicas existentes, en segundo lugar los daños causados por las plagas y enfermedades afectan el "estado de las plantas" y si no son observados y registrados la causa puede ser atribuida enteramente a condiciones meteorológicas adversas. Es muy común que nuestros observadores consideren enfermedades causadas por hongos, como heladas meteorológicas, tal como sucede con los ataques de rancho en papa y oidium en frutales.

Los daños causados por las plagas y enfermedades en el área seleccionada para observaciones fenológicas deben ser determinados y registrados tan pronto como ocurran.

La información que el observador debe registrar es la siguiente:

- Nombre de la plaga o enfermedad
- Cultivo afectado
- Fecha aproximada de aparición de la plaga o del daño ocasionado
- Control sanitario si lo ha habido.
- Daño ocasionado conforme a la siguiente escala de evaluación:

Grado

4	76 a 100%	Plantas totalmente afectadas o destrucción total del cultivo.
3	51 a 75%	Plantas con ataque grave
2	26 a 50%	Plantas con ataque notable
1	1 a 25%	Plantas con ataque moderado
0		Todas las plantas están sanas.

Si el observador no está muy seguro del nombre de la plaga o enfermedad debe consultar al agrónomo o técnico agropecuario de la localidad.

DAÑOS CAUSADOS POR ELEMENTOS CLIMATICOS ADVERSOS

Los fenómenos meteorológicos que pueden ocasionar daños en los cultivos son:

A. SEQUIAS

Durante los períodos secos de larga duración, las plantas padecen por la falta de humedad en el suelo. Los períodos secos son especialmente perjudiciales cuando están asociados a altas temperaturas y baja humedad del aire. El efecto de la sequía en las plantas es el siguiente: Las hojas se marchitan durante el día, mien

tras que en la noche se recuperan, las hojas inferiores se ponen amarillas o se oscurecen; algunas hojas se secan aún estando verdes, las flores y botones se caen.

B. VENTARRONES, TORMENTAS, GRANIZO, AGUACEROS FUERTES, POLVAREDAS, ETC.

Los daños ocasionados son mecánicos y se incluyen los siguientes: Rotura de ramas y tallos, caída de hojas, flores y frutos, vuelco y plantas arrancadas de cuajo, etc.

C. TEMPERATURAS EXTREMAS

Heladas y otras temperaturas adversas. Por efecto de las heladas algunas hojas y otras partes de la planta pueden oscurecerse, los botones florales o las flores pueden caerse. Además de las heladas meteorológicas (Descenso de la temperatura a 0°C o menos), - las temperaturas un poco mayores de 0°C pueden tener un afecto no civo si ocurren durante los estados donde la planta manifiesta ma yor sensibilidad a las bajas temperaturas, como es el período de floración. Las temperaturas muy altas también causan daños, espe cialmente si ocurren durante la floración o maduración.

Se dá el caso que las plantas pueden ser dañadas por más de un fe nómeno meteorológico al mismo tiempo, por ejemplo: granizada con fuerte chubasco y ventarrón, o una sequía con una polvareda o tor menta de arena.

EVALUACION DE DAÑOS:

Luego de la ocurrencia de fenómenos meteorológicos adver-- sos en terrenos en los que se llevan a cabo observaciones fenológicas, los daños deben ser evaluados y registrados a la mayor brevedad posible.

EL OBSERVADOR DEBE ANOTAR

- Nombre del fenómeno meteorológico (ventarrón, sequía, helada, grnizada, etc.)
- Nombre del cultivo afectado
- Fecha de ocurrencia del fenómeno o fenómenos
- Efectos causados.- Se determina visualmente en el terreno de cultivo y utilizando uno de los siguientes porcentajes:

100 por ciento (100%)

75 por ciento (75%)

50 por ciento (50%)

25 por ciento (25%)

10 por ciento (10%)

Como esta observación es aproximada no se contabilizan las plantas.

DENSIDAD DE SIEMBRA

I. CALCULO

A. En cultivos anuales

- A.1 Cultivos en hileras, en este grupo incluimos todos los cultivos anuales que crecen en hileras y algunas perennes de escaso porte.

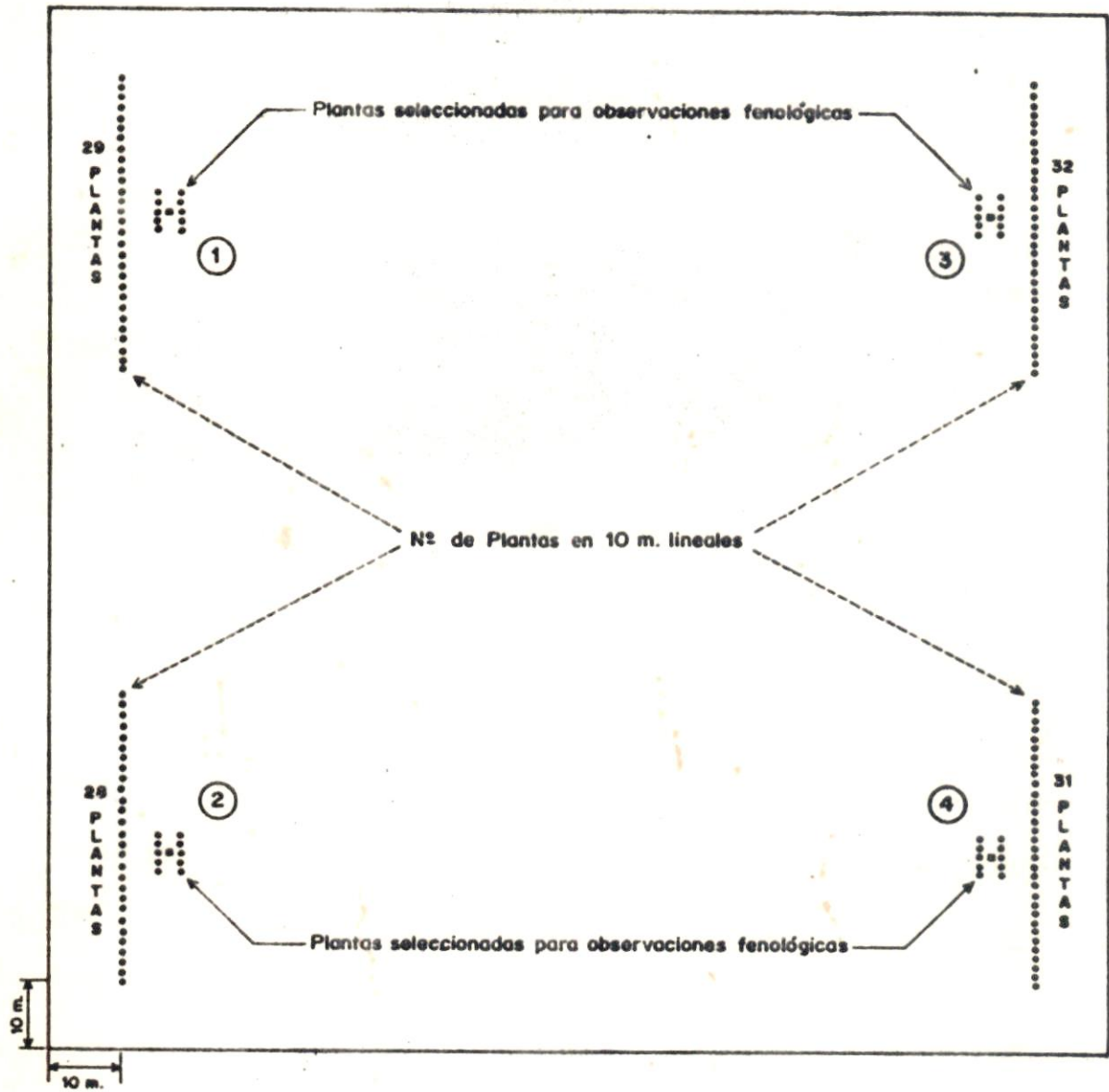
Así tenemos como ejemplos el maíz, frijol, la caña de azúcar y la fresa ésta última se conduce en nuestro medio como cultivo anual o como perenne.

La densidad de siembra se debe expresar en número o cantidad de - plantas por Há. (plantas/Há.)

El observador debe seleccionar cuatro lugares en el terreno, los cuales deben estar a pocos metros de los puntos o réplicas seleccionadas para las observaciones fenológicas. A continuación deberá marcar 10 m. lineales a lo largo de las hileras en cada lugar

Fig. 4

CALCULO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN CULTIVOS ANUALES EN HILERAS (Lugares seleccionados en el terreno : ①, ②, ③ y ④).



escogido y marcarlos con sus respectivas estacas. En segundo término deberá contar las plantas sembradas a lo largo de cada uno de los 10 m. lineales seleccionados.

Ejemplo: En una chacra sembrada con maíz para grano contamos las siguientes cantidades de plantas:

- En el primer lugar de 10 m. lineales encontramos 29 plantas
- En el segundo lugar de 10 m. lineales encontramos 28 plantas
- En el tercer lugar de 10 m. lineales encontramos 32 plantas
- En el cuarto lugar de 10 m. lineales encontramos 31 plantas

TOTALES :	40 m. lineales	120 plantas
-----------	----------------	-------------

(Ver gráfico N°. 4)

Con los totales encontrados podemos calcular la distancia entre plantas, para lo cual hacemos el razonamiento siguiente:

Si en 40 m. lineales hay 120 plantas la distancia entre ellos será:

$$\frac{40 \text{ m.}}{120 \text{ plantas}} = 0.33 \text{ m.}$$

Distancia entre plantas 0.33 m. (I)

Distancia entre hileras 0.90 m. (II)

Por lo tanto : (I) X (II) = Superficie que ocupa 1 planta

Reemplazando valores:

$$0.33 \times 0.90 \text{ m.} = 0.2970 \text{ m}^2.$$

Redondeamos el valor anterior a 0.3 m². luego:

Si en 0.3 m². hay una planta de maíz, en 10,000 m². (1 Há) habrán:

$$\frac{10,000 \text{ m}^2}{0.3 \text{ m}^2} = 33,333 \text{ plantas de maíz}$$

Por consiguiente:

Densidad de siembra : 33,333 plantas/hectárea.

A.2 Cultivos cuya parte superior forma una superficie continua como - el trigo, la avena, la cebada, etc., como en el caso anterior el observador debe seleccionar cuatro lugares cerca de los puntos o réplicas donde se llevan a cabo las observaciones fenológicas. En cada lugar seleccionado el observador deberá contar el número de plantas que hay en una superficie de 0.25 m², utilizando armazones de madera que tengan dicha área, los cuales deben ser cuadrados de 50 cm. de largo medidos en el interior del armazón y con una altura de unos 10 cm. De esta manera resulta una área de - 0.50 m. X 0.50 m. = 0.25 m².

La suma de las plantas que se encuentre en las 4 réplicas será el número de plantas por m². Ejemplo (Ver Fig. 5)

Luego de seleccionar los lugares para medición en un campo de trigo y efectuado el conteo resultó:

- Primer lugar elegido (punto o réplica)	55 plantas de trigo
- Segundo lugar elegido (punto o réplica)	67 plantas de trigo
- Tercer lugar elegido (punto o réplica)	80 plantas de trigo
- Cuarto lugar elegido (punto o réplica)	72 plantas de trigo

T O T A L :	274 plantas de trigo
-------------	----------------------

Si en 1 m² hay 274 plantas de trigo en 10,000 m² (1 Há.), habrán:

274 plantas X 10,000 m² = 2'740,000 plantas

Por lo tanto la densidad de siembra será = 2'740,000 plantas/Há.

B. Cultivos perennes, árboles o arbustos como manzano, vid, cítricos, círolero, pecario, etc.

En estos casos, después de ubicar el área seleccionada se cuenta el número de plantas que hay en una hectárea o si es menor se extrapola hasta llevarlo a una Há.

Cuando se trata de plantas de mediano porte, el cálculo se puede efectuar de la manera siguiente:

CALCULO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN CULTIVOS ANUALES CUYA PARTE SUPERIOR FORMA UNA SUPERFICIE CONTINUA (Lugares seleccionados en el terreno ①, ②, ③ y ④).

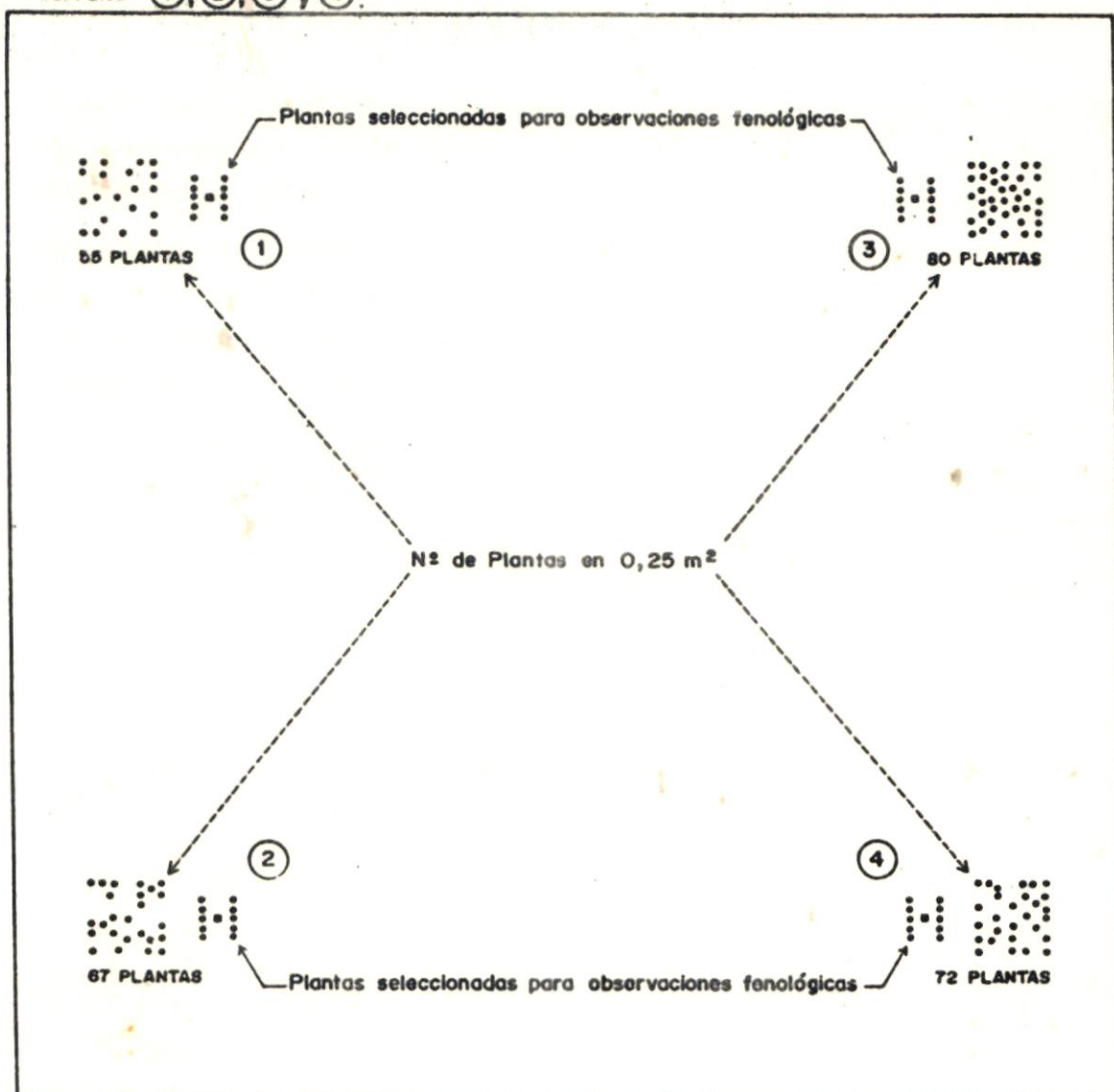
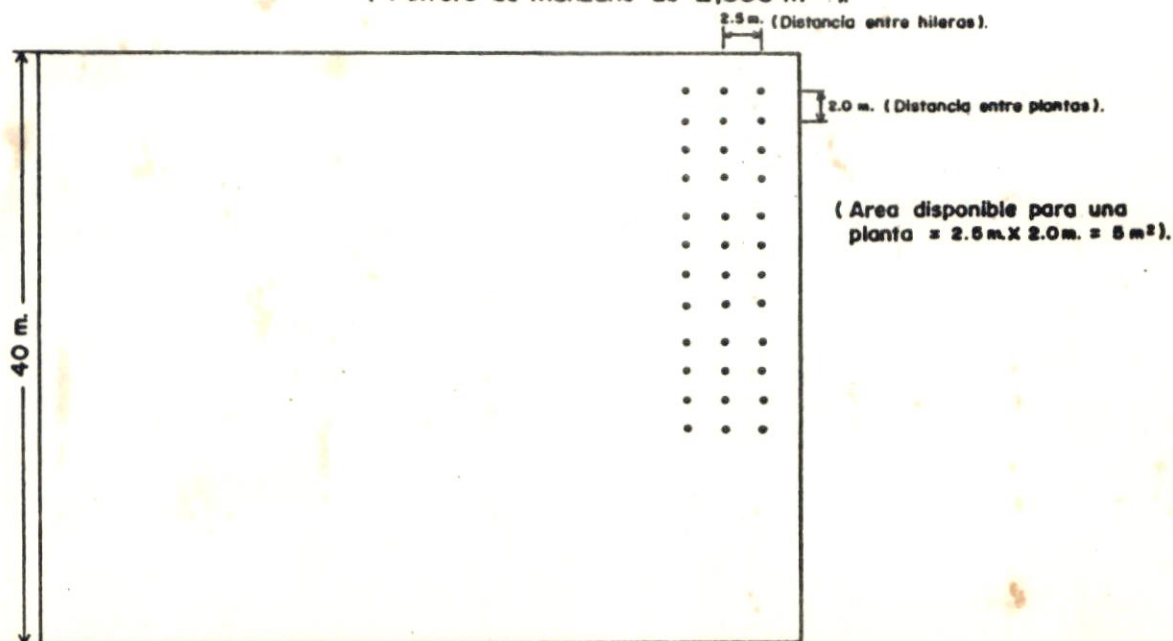


Fig. 6

CALCULO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN CULTIVOS PERENNES (Potrero de manzano de 2,000 m²).



Sea por ejemplo un potrero de 50 m. X 40 m. (2,000 m²) plantado con manzanos de la variedad Viscas (Deliciosa), variedad muy difundida en quebradas costeñas como Calango y Santa Eulalia. Fig.6.

Para calcular la densidad de plantación o siembra se ha efectuado a campo las siguientes mediciones:

Distancia entre plantas : 2.00 m.

Distancia entre hileras : 2.50 m;

Superficie disponible para cada planta:

$$2.50 \text{ m.} \times 2.00 \text{ m.} = 5 \text{ m}^2.$$

Si en 5 m² hay 1 planta en 2,000 m² habrán:

$$\frac{2,000 \text{ m}^2}{5 \text{ m}^2} = 400 \text{ plantas}$$

Extrapolando, en 1 hectárea habrán :

$$400 \times 5 = 2,000 \text{ plantas}$$

Por consiguiente, la densidad de siembra o plantación en este caso es de 2,000 plantas/hectárea.

- C. El cuarto caso para determinar la densidad de siembra, lo aplicaremos a cultivos que no pueden ser incluidos en los tres anteriores. Lo debemos aplicar cuando las plantas se encuentran en grupos aislados o sin ningún orden o también cuando las parcelas son muy pequeñas o tienen forma irregular.

En este caso medimos una superficie de 100 m² (10 m X 10 m), en cuatro lugares diferentes y se cuentan las plantas en cada uno de los lugares elegidos.

Veámos un ejemplo:

Sea un terreno donde se encuentra una plantación de vid, conducida tipo arbolito, la distribución de las plantas es irregular y sin ningún orden o sistema de plantación.

En este caso seleccionamos cuatro lugares y efectuamos la medición del terreno en lotes de 100 m², luego procedemos al conteo de plantas en cada una de las áreas elegidas.

Area N° 1	(100 m ²),	número de plantas	31
Area N° 2	(100 m ²),	número de plantas	20
Area N° 3	(100 m ²),	número de plantas	23
Area N° 4	(100 m ²),	número de plantas	26
<hr/>			
TOTAL :	400 m ²		100 plantas
<hr/>			

Si en 400 m² hay 100 plantas, en 10,000 m² (1 Há) habrán:

$$\frac{10,000 \text{ m}^2 \times 100 \text{ plantas}}{400 \text{ m}^2} = 2,500 \text{ plantas}$$

Por lo tanto la densidad de siembra o plantación = 2,500 plantas/hectárea.

II. FRECUENCIA

La densidad de siembra debe efectuarse en todos los cultivos seleccionados para observaciones fenológicas. La frecuencia varía según el cultivo observado. Algunos requieren varias determinaciones durante el ciclo de cultivo, mientras que otros solo necesitan de una sola.

La densidad de siembra para un cultivo anual deberá determinarse tres veces: al inicio a mediados y al final del ciclo vital. La primera medición deberá hacerse después de la emergencia total de las plantitas. En los cultivos que requieren raleo la primera de terminación deberá efectuarse después del raleo, la segunda en el momento de la floración y la última antes de la cosecha.

La densidad de siembra para cultivos perennes deberá efectuarse de la siguiente manera.

- Para árboles grandes, como cítricos, palto, mango, la densidad de siembra se determina antes de la madurez o antes de la cosecha.
- Para arbustos como café, vid, etc. la densidad de siembra debe rá determinarse 2 veces, al comienzo de un nuevo período vege tativo y otro antes de la madurez o cosecha.
- Para cultivos pequeños como la fresa, la densidad de siembra - deberá efectuarse igual que en los cultivos anuales.

RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS

Como culminación de la información para el llenado de la planilla fenológica mensual, se debe registrar un dato agrometeorológico muy importante "El rendimiento del cultivo".

CALCULO DEL RENDIMIENTO

- Los datos de rendimientos deben extraerse de campos donde se haya realizado observaciones fenológicas. El rendimiento debe ser efectuado sobre todas las plantas existentes en el terreno y no solamente en las plantas seleccionadas para observaciones fenoló gicas.

Ejemplos:

Primer caso, campo de una hectárea sembrado con maíz, el rendimiento se efectúa sobre la totalidad de las plantas y no solamen te sobre las plantas seleccionadas en los 4 puntos o réplicas. (Fig. 1 a.).

Segundo caso, campo de 4 hectáreas de algodón, el rendimiento - se calcula para la totalidad del campo y luego el valor obtenido se divide entre 4 para reducirlo a 1 hectárea.

Tercer caso, campo de 2,000 m² (1/5 Há) de papa, el rendimiento se realiza para la totalidad del potrero. El resultado obtenido se multiplica por 5 a fin de llevarlos a hectárea.

- Los datos de rendimiento constan de dos partes: el peso del producto y el área o superficie considerada.

El peso lo expresamos en Kg. el área en hectárea, luego los dos componentes en forma conjunta, es decir en Kilogramo/hectárea = Kg/Há.

Ejemplos:

En nuestra hectárea de maíz se ha obtenido 3,000 kg. de maíz en grano, luego el rendimiento será de 3,000 Kg/Há.

En el ejemplo del algodón, se ha obtenido una cosecha de 10,000 kg. de algodón - rama en las 4 hectáreas consideradas, el peso obtenido lo dividimos entre 4 y nos dá 2,500 kg., luego el rendimiento será de 2,500 kg/Há.

En el caso del campo de papa se ha obtenido en los 2,000 m²., una cosecha de 2,500 Kg. por lo tanto esta cantidad la multiplicamos por 5 y nos dá 12,500 Kg. luego el rendimiento será de 12,500 Kg/Há.

En el caso de frutales cuyo embalaje se realiza en cajones (24 Kg. peso neto) o en jabas (15 Kg. peso neto), el cálculo deberá hacerse de la siguiente manera:

Veamos un ejemplo:

En un campo de manzanos de 1 fanegada (3 Há), se ha obtenido - 1,050 cajones, cuyo peso neto es de 24 Kg. por cajón. Multiplicando 1,050 X 24 Kg. nos dá un valor de 25,200 Kg/fanegada, para llevarlo a hectárea lo dividimos entre 3 y nos dá el rendimiento por hectárea, es decir $25,200/3 = 8,400$ Kg/Há. de manzana.

INFORMACION FENOLOGICA MENSUAL CULTIVOS ANUALES PERENNES Y ARBOLES SILVESTRES

Estación : _____ Latitud : _____
 Departamento : _____ Longitud : _____
 Provincia : _____ Altitud : _____
 Distrito : _____ Mes : _____ Año : _____

CICLO VEGETATIVO DE LOS CULTIVOS

CULTIVO	FASE	FECHAS					ESTADO DEL CULTIVO (Escala en grados)
		INICIO 10 %	PLENA 75 %	FIN 95 %	SIEMBRA	COSECHA	

LABORES CULTURALES

CULTIVO	LABOR REALIZADA	FECHAS	OTRAS OBSERVACIONES

PLAGAS Y/O ENFERMEDADES QUE HAN ATACADO AL CULTIVO

PLAGAS Y ENFER.	CULTIVO AFECTADO	FECHA APROXIMADA	CONTROL SANITARIO	DAÑO OCASIONADO (Escala en grados)

ELEMENTOS CLIMATICOS QUE HAN AFECTADO LOS CULTIVOS

FENOMENOS	CULTIVO AFECTADO	FECHA APROXIMADA	EFFECTOS CAUSADOS (en %)

CULTIVO : _____ CULTIVO : _____
 DENSIDAD DE SIEMBRA : _____ DENSIDAD DE SIEMBRA : _____
 RENDIMIENTO Kg/hé : _____ RENDIMIENTO Kg/hé : _____

FECHA DE REMISION : _____ OBSERVADOR : _____



RECOMENDACIONES FINALES

1. Sucede muy a menudo que durante la temporada o época de siembra de un determinado cultivo se efectúe más de una siembra, en tales circunstancias se debe identificar muy claramente en las planillas fenológicas el orden en que han sido realizadas.

Veámos un ejemplo:

En los campos de cultivo de la Asociación de Agricultores de Cañete se han efectuado tres siembras escalonadas de papa var. Tomasa, una en el mes de abril, otra en mayo y la última en junio del mismo año.

En estos casos, al volcar los datos en la planilla fenológica se debe registrar e individualizar muy claramente cada una de las siembras de la siguiente manera:

Mes de Abril

En la columna cultivo de la planilla fenológica se debe poner:
papa var. Tomasa (Siembra I)

Mes de Mayo

En la columna cultivo de la planilla fenológica se debe registrar:
papa var. Tomasa (Siembra II)

Mes de Junio

En la columna cultivo de la planilla fenológica se debe anotar:
papa var. Tomasa (Siembra III).

Luego en todas las planillas fenológicas mensuales repetir en idéntica forma la clave: Siembra I, Siembra II y Siembra III.

2. Tratándose de cultivos perennes debe especificarse muy claramente - la edad de la plantación.
3. Los datos registrados para la información fenológica se deben tomar en una libreta de campo y mensualmente volcarlos en la planilla fenológica mensual, en original y dos copias, una copia debe archivar el observador. El original y la otra copia deberá remitirla al Director Regional, el cual se quedará con la copia, enviando el original a la Dirección General de Agrometeorología en Lima.
4. Las planillas fenológicas deberán remitirse los primeros días del mes siguiente.
