



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE AGROMETEOROLOGIA



# MANUAL DE FENOLOGIA

LIMA - PERU  
1997

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

**- SENAMHI -**

**DIRECCION GENERAL DE AGROMETEOROLOGIA**



# **MANUAL DE FENOLOGIA**

**LIMA - PERU**

**1997**

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

**Mayor General FAP. JOSE AMES RUIZ**

**Jefe del SENAMHI**

**Ing. CONSTANTINO ALARCON VELAZCO**

**Director General de Agrometeorología**

**RESPONSABLE DE LA PUBLICACION**

**VICTOR ROSAS PAYANO**

**Ingeniero Agrónomo**

**COLABORADORES**

**Sra. DORIS WONG ALZA**

**Sr. ALBERTO MILLA LOLI**

Dirección General de Agrometeorología  
Jr. Cahuide N° 805, 4to Piso, Of. 406, Lima 11,  
Apartado N° 1308, Lima - Perú  
Telefax : (511) 471-7287  
Teléfono : (511) 472-7966

## **PRESENTACION**

En el campo de la Agrometeorología, para poder explicar las relaciones que existen entre las condiciones meteorológicas y los distintos aspectos de la agricultura es necesario disponer de observaciones fenológicas, en la que se registran los cambios externos del desarrollo de las plantas. La observación registrada y procesada de esta información permitirán comprender los mecanismos de la relación de los eventos fenológicos con las condiciones atmosféricas.

Lo señalado anteriormente, amerita contar con personal bien capacitado en la toma y registro de la información fenológica, por lo cual el SENAMHI a través de la Dirección General de Agrometeorología está desarrollando el Programa Fenológico Nacional, dentro de cuyos objetivos esta el realizar la capacitación y la elaboración de Manuales que permitan homogenizar los criterios en la toma y registro de la información en toda la Red Fenológica.

Es en ese sentido que la Dirección General de Agrometeorología ha visto por conveniente publicar el presente "Manual de Observaciones Fenológicas" el cual está orientado para ser utilizado como una guía al realizar la toma y registro de la información fenológica tanto de los cultivos anuales como perennes. En su contenido se desarrollan aspectos teóricos y prácticos relativos a las observaciones fenológicas de los cultivos más importantes del Perú.

**Ing° CONSTANTINO ALARCON VELAZCO**  
**DIRECTOR GENERAL**

## **INTRODUCCION**

La presente publicación es la segunda Edición del Instructivo para observaciones Fenológicas del Ing° Manuel Guerra B. el cual ha sido revisado, ampliado y actualizado de conformidad a la bibliografía citada y a la experiencia adquirida durante los últimos 4 años. El objetivo de este documento es satisfacer los requerimientos de los observadores de la Red Fenológica Nacional en vista que este ha sido recientemente incrementado. En ella se encuentra pautas generales para realizar las observaciones fenológicas de 30 cultivos más importantes de cada región por su volumen de producción y su participación en la economía del país, incluye además gráficos e ilustraciones de cada cultivo, que servirá de guía, para una fácil apreciación de las diferentes fases fenológicas de los cultivos.

**Ing° VICTOR ROSAS PAYANO**

## INDICE

	Pag.
<b>I . GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Fases fenológicas .....	1
1.2 Fechas .....	2
1.3 Consideraciones generales para el establecimiento de estaciones fenológicas.....	2
<b>II. ESTADOS FENOLOGICOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.....</b>	<b>2</b>
2.1 Estados Fenológicos de la Cebolla.....	3
2.2 Estados Fenológicos del Arroz.....	3
2.3 Estados Fenológicos del Maíz.....	6
2.4 Estados Fenológicos del Trigo.....	6
2.5 Estados Fenológicos del Sorgo.....	9
2.6 Estados Fenológicos de la Avena.....	9
2.7 Estados Fenológicos de la Arveja.....	11
2.8 Estados Fenológicos de la Haba.....	11
2.9 Estados Fenológicos de la Papa.....	14
2.10 Estados Fenológicos del Frijol-Soya.....	14
2.11 Estados Fenológicos de la Quinoa .....	14
2.12 Estados Fenológicos del Olluco.....	19
2.13 Estados Fenológicos del Algodón.....	19
2.14 Estados Fenológicos de la Caña de Azúcar.....	21
2.15 Estados Fenológicos del Café.....	21
2.16 Estados Fenológicos de la Palma Aceitera.....	24
2.17 Estados Fenológicos del Aguaje.....	24
2.18 Estados Fenológicos del Pijuayo.....	28
2.19 Estados Fenológicos de la Yuca.....	28
2.20 Estados Fenológicos del Cacao.....	31
2.21 Estados Fenológicos del Naranja.....	31
2.22 Estados Fenológicos de la Vid.....	34

2.23 Estados Fenológicos del Plátano.....	34
2.24 Estados Fenológicos del Mango.....	37
2.25 Estados Fenológicos de la Piña.....	37
2.26 Estados Fenológicos del Papayo.....	40
2.27 Estados Fenológicos del Palto.....	40
2.28 Estados Fenológicos de la Fresa.....	40
2.29 Estados Fenológicos del Manzano.....	43
2.30 Estados Fenológicos del Maní.....	43
<b>III. METODOS PARA LA OBSERVACION FENOLOGICA .....</b>	<b>46</b>
3.1 Sistemas de Cultivos en Hileras .....	46
3.2 Sistemas de Cultivos Continuos .....	46
3.3 Cultivos de árboles y arbustos perennes .....	50
3.4 Reemplazo de plantas .....	50
3.5 Selección de Campos para Observaciones Fenológicas .....	52
3.6 Frecuencia y hora en que deben efectuarse las Observaciones Fenológicas.....	52
<b>IV. REGISTRO DE LA INFORMACIÓN FENOLÓGICA .....</b>	<b>53</b>
4.1 Registro de Cultivos Anuales .....	53
4.2 Registro de Cultivos Perennes .....	57
<b>V. INFORMACION COMPLEMENTAREA .....</b>	<b>59</b>
5.1 Estado de Cultivo .....	59
5.2 Escala de Evaluación .....	59
5.3 Labores culturales o labores de campo .....	60
5.4 Daños causados por Plagas y Enfermedades .....	62
5.5 Daños causados por Elementos Climáticos Adversos .....	63
5.6 Densidad de Siembra .....	65
5.7 Rendimiento de los Cultivos .....	65
<b>VI. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>74</b>
<b>VII. ANEXO .....</b>	<b>76</b>

## I. GENERALIDADES

Fenología es una disciplina que estudia los fenómenos periódicos de los seres vivos (plantas y animales) y su relación con las condiciones ambientales.

Las plantas a partir de su nacimiento hasta su muerte en las anuales o desde su brotación hasta la maduración del fruto o caída de hojas en las perennes, sufren continuas transformaciones de volumen, peso, forma y estructura; por consiguiente sus exigencias con respecto a los elementos meteorológicos (temperatura, radiación precipitación, evaporación etc.) serán distintas según el momento del ciclo en que se encuentran. Estos cambios o momentos son denominados fases o etapas de crecimiento o fases de desarrollo.

El crecimiento de la planta, como el de cualquier otro organismo vivo, no es sino un incremento irreversible de tamaño, aunque no es necesariamente un incremento de peso y de volumen como el alargamiento del tallo.

El desarrollo de las plantas constituye los cambios de forma, así como el grado de diferenciación y el grado de complejidad alcanzados por el organismo, como el florecimiento de una planta.

Es decir, en términos generales, el crecimiento es un proceso cuantitativo relacionado con el aumento de masa, mientras que el desarrollo es cualitativo, se refiere a cambios experimentados por la planta.

### 1.1 FASES FENOLOGICAS

Las plantas ante los cambios de los elementos ambientales reaccionan mediante la aparición, transformación o desaparición de órganos, flores, frutos etc. a lo que se denomina fase.

Las fases pueden ser, visibles o invisibles: son fases visibles la brotación, floración, fructificación etc, mientras son fases invisibles aquellas como germinación, formación de primordio floral, etc.

En la sucesión de fenómenos meteorológicos y la sucesión de las fases fenológicas debe existir una perfecta coincidencia de condiciones climáticas para obtener buenas cosechas; un fenómeno meteorológico puede ser útil si actúa sobre una fase determinada y también puede ser perjudicial si actúa en otra fase, de allí que se dice en fenología, "las plantas desempeñan un papel análogo a los registradores meteorológicos", debido a que las plantas son muy sensibles a los cambios climáticos.

### **1.2 FECHAS**

Las observaciones fenológicas, fundamentalmente, registran fechas, en que se producen las fases, por consiguiente de la misma manera que son trazadas las isotermas en fenología se traza las isófenas, las cuales constituyen, líneas que unen puntos donde una fase de una planta tiene lugar en la misma fecha.

### **1.3 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESTACIONES FENOLOGICAS**

- Las plantas a ser observadas deben ser elegidas en forma correcta, ser ampliamente conocidas y difundidas en la región, ejemplo en la zona andina: papa, maíz, trigo, etc.; en la costa: algodón, vid, etc.; y en la selva: cacao, café, etc.
- Las fases fenológicas deberán ser de fácil observación.
- Las especies elegidas deben responder a un interés económico o científico.
- No debe seleccionarse campos experimentales, donde se ensayan algunas prácticas agrícolas como: riego, abonamiento, etc.

## **II. ESTADOS FENOLOGICOS DE LAS PLANTAS**

En el presente capítulo se describe los estados fenológicos de los principales cultivos, tanto anuales como perennes, que se desarrollan en las tres regiones naturales: costa, sierra y selva.

## 2.1 CEBOLLA (*Allium cepa*)

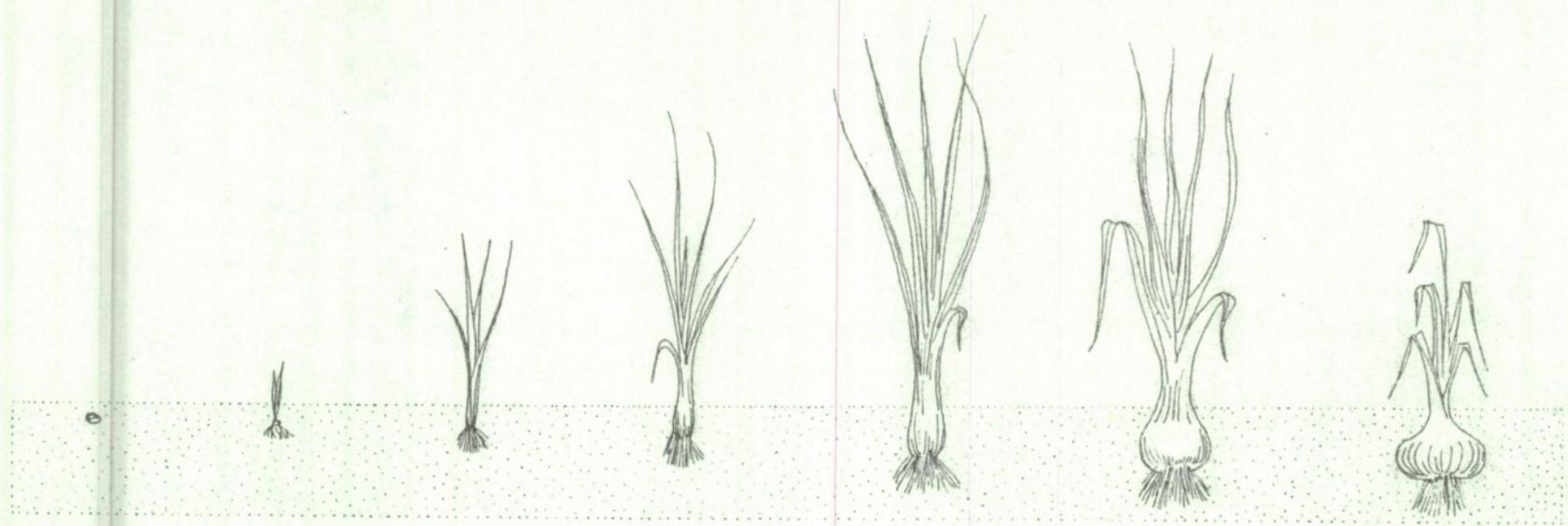
- **Emergencia** : Corresponde a la fecha en que aparecen sobre la superficie las primeras hojitas.
- **Trasplante** : Corresponde a la fecha en que se traslada las plantitas al campo definitivo. Cuando los tallos alcanzan aproximadamente el grosor de un lápiz.
- **Crecimiento Lento** : Cuando las plantas luego del Trasplante tiene un crecimiento lento.
- **Crecimiento Rápido** : Cuando adquiere un aumento de volumen en toda la planta, así como en número de hojas.
- **Bulborización o Formación de Bulbos** : Cuando los tallos subterráneos (bulbos) inician su engrosamiento simultáneamente algunas hojas inferiores inician a marchitarse.
- **Inicio de Maduración** : El bulbo aumenta de volumen y toman una coloración y forma característica de la variedad (rojo, amarillo, blanca) y los tallos aéreos y hojas se tornan amarillentas.
- **Maduración Comercial** : Las hojas y tallos se muestran totalmente secos.

\* Las plantas no deben florecer para obtener cosechas de buena calidad

## 2.2 ARROZ (*Oriza sativa*)

- **Emergencia** : Aparición de las plantitas en la superficie del terreno.
- **Macollaje** : Aparición de macollos, retoños o hijuelas 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 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.
- **Maduración** : Los granos están ya duros, no pueden ser cortados con las uñas de los dedos. Todas las partes de la planta están secas.

ESTADOS DE CRECIMIENTO DE LA CEBOLLA  
*Allium cepa*



SIEMBRA

EMERGENCIA

TRANSPLANTE

CRECIMIENTO  
LENTO

CRECIMIENTO  
RAPIDO

FORMACION DE  
BULBOS

MADURACION COMERCIAL  
( COSECHA )

# ESTADOS FENOLOGICOS DEL ARROZ

*Oriza sativa*



SIEMBRA

EMERGENCIA

MACOLLAJE

ENCANADO

PANOJAMIENTO

MADURACION ( COSECHA )

### 2.3 **MAIZ (*Zea mays*)**

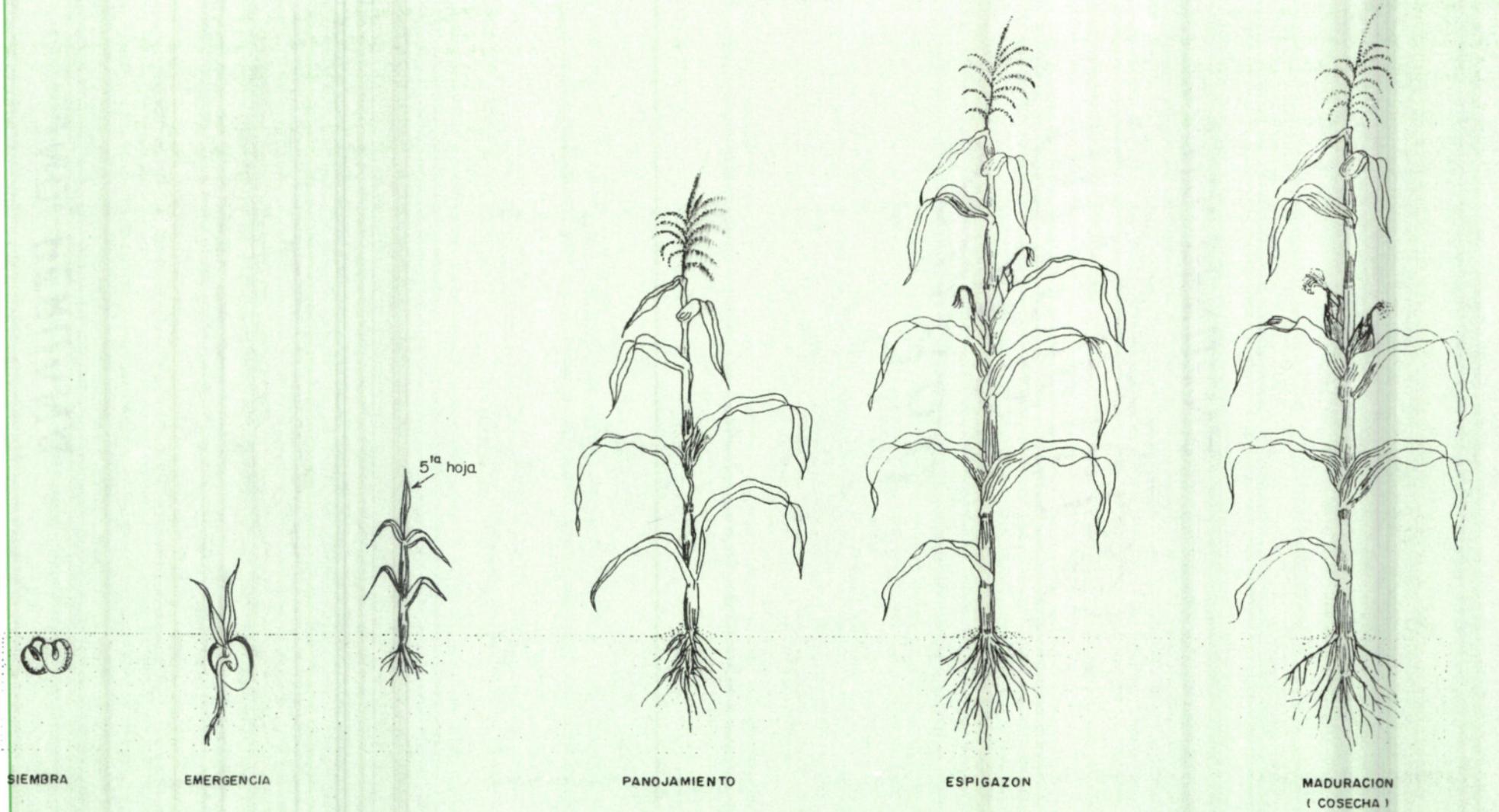
- **Emergencia** : Aparición de las plantitas por encima de la superficie del suelo.
- **Panojamiento** : La panoja asoma del interior de la hoja superior y comienza a dejarse ver, sin ninguna operación manual que tienda a separar las hojas que la rodean.
- **Espigazón** : Salida de los estigmas (barba de choclo), se produce a los ocho o diez días después de la aparición de la panoja.
- **Maduración** : 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.

### 2.4 **TRIGO (*Triticum sativum*)**

- **Emergencia** : Aparición de las plantitas por encima de la superficie del suelo.
- **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 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.
- **Espigazon** : Formación de la espiga, momento en que la mitad de las espigas han comenzado a salir de la cobertura de la hoja superior.
- **Maduración** : Los granos están ya duros, no pueden ser cortados con las uñas. Todas las partes de la planta están secas.

# ESTADOS FENOLOGICOS DEL MAIZ

Zea mays



ESTADOS FENOLOGICOS DEL TRIGO O CEBADA  
*Triticum sativum*



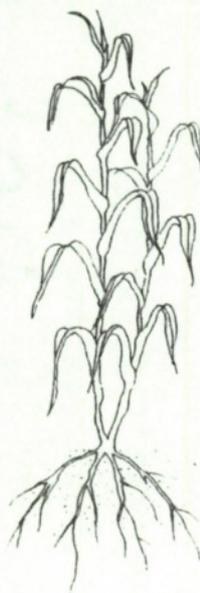
SIEMBRA



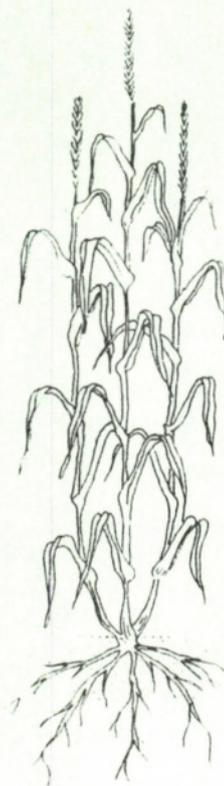
EMERGENCIA



MACOLLAJE



ENCAÑADO



ESPIGAZON FLORACION



MADURACION

## 2.5 SORGO (*Sorghum vulgare*)

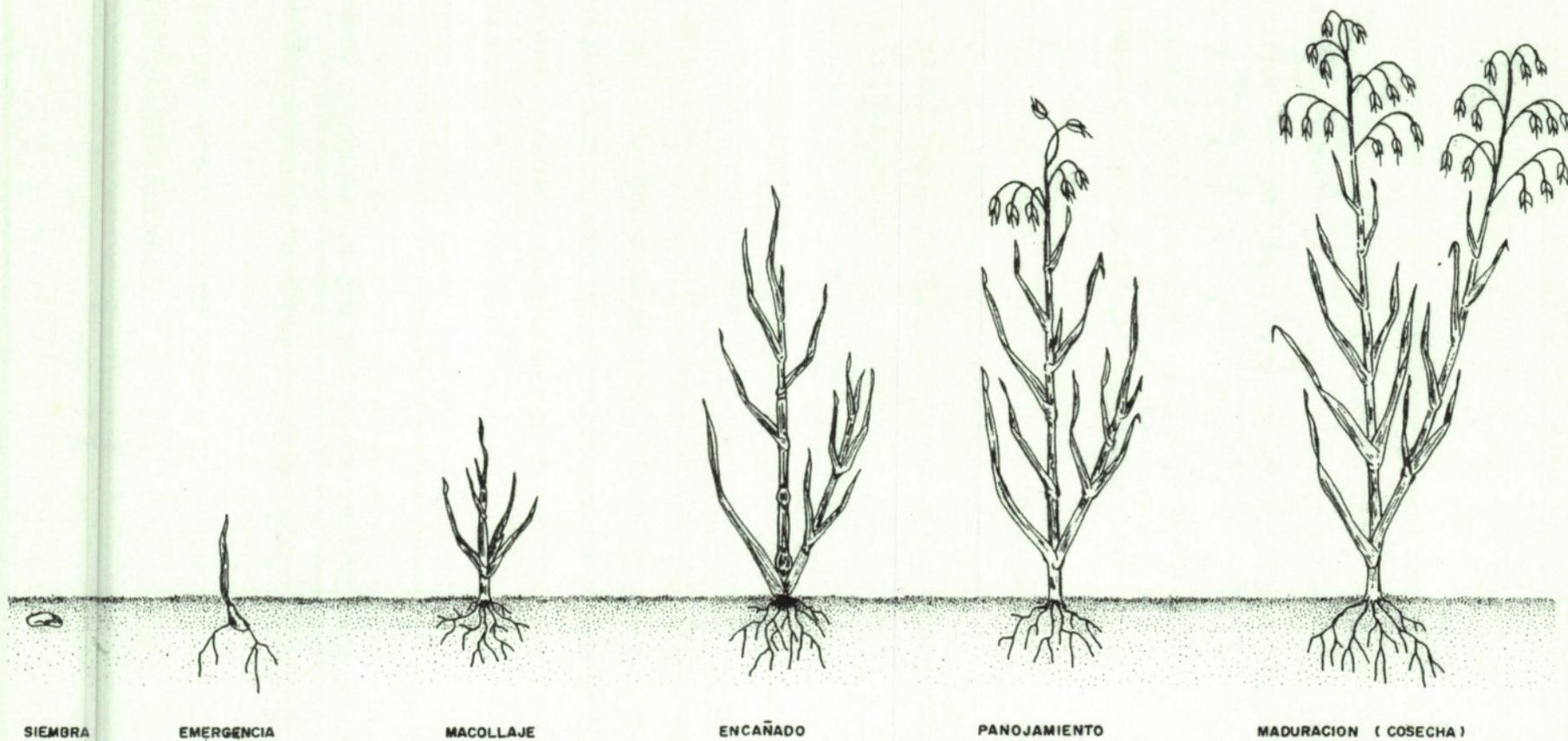
- **Emergencia** : Aparición de las plantitas por encima de la superficie del terreno.
- **Macollaje** : Aparición de macollos o hijuelos del tallo principal, debe registrarse el momento en que alcanza aproximadamente un 1 cm de longitud.
- **Encañado** : Momento en que aparecen los nudos y entrenudos 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.
- **Maduración** : Los granos están duros. Todas las partes de la planta están secas.

## 2.6 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.
- **Maduración** : Los granos están ya duros, todas las partes de la planta están secas.

# ESTADOS FENOLOGICOS DE LA AVENA

Avena sativa



### 2.7 **ARVEJA (*Pisum sativum*)**

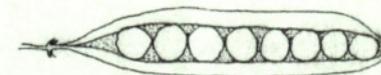
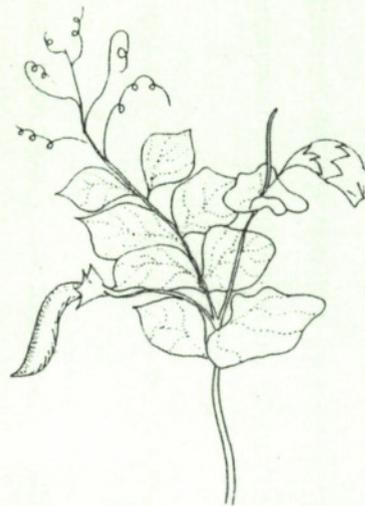
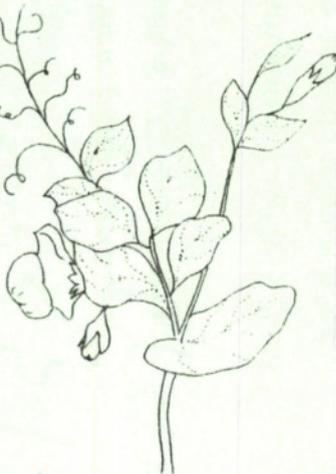
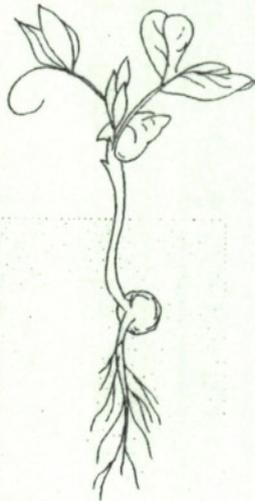
- **Emergencia** : Aparición de las primeras hojas por encima de la superficie del suelo.
- **Primeros Botones Florales** : Aparición de los primeros botones de flores en la parte superior del tallo.
- **Floración** : Momento en que se abren las primeras flores.
- **Fructificación** : Momentos en que las vainas alcanzan alrededor de un (1) centímetro de largo, y los pétalos de las flores están marchitas y se caen.
- **Maduración** : 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.

### 2.8 **HABA (*Vicia faba*)**

- **Emergencia** : Cuando aparecen las primeras hojas sobre la superficie del suelo.
- **Macollamiento** : Cuando a partir del primer nudo aparecen otros tallos 3 a 6 de acuerdo a la variedad.
- **Botones Florales** : Fecha cuando aparecen los primeros botones florales.
- **Floración** : Fecha cuando se producen la apertura de las primeras flores.
- **Fructificación** : Fecha cuando aparecen las primeras vainas (1 cm), simultáneamente se ven las flores marchitas y tienden a caerse los pétalos.
- **Maduración** : Cuando las hojas se tornan amarillentas y se secan y las semillas adquieren el color característico de la variedad.

# ESTADOS FENOLOGICOS DE LA ARVEJA

*Pisum sativum*



SIEMBRA EMERGENCIA C. VEGETATIVO

BOTON FLORAL

FLORACION

FRUCTIFICACION

MADURACION

ESTADOS FENOLOGICOS DEL HABA  
Vicia faba



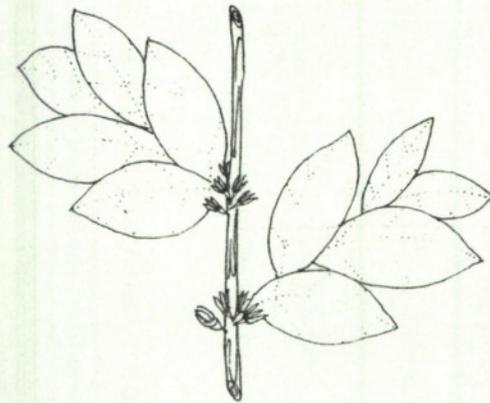
SIEMBRA



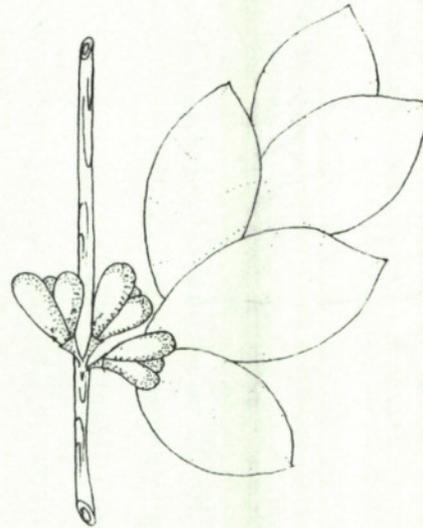
EMERGENCIA



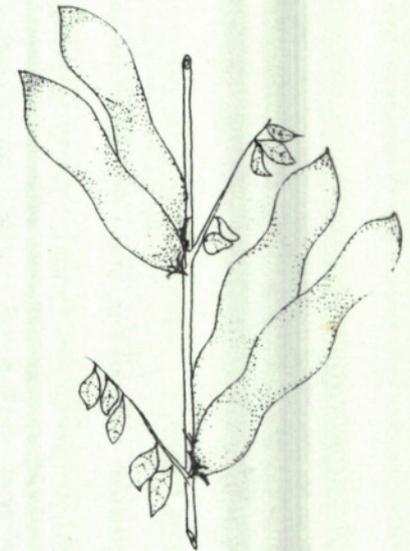
MACOLLAMIENTO



BOTON FLORAL



FLORACION



MADURACION

### 2.9 PAPA (*Solanum tuberosum*)

- **Emergencia** : Emergencia de los primeros hojas sobre la superficie del suelo.
- **Botón Floral** : Cuando aparecen los primeros botones florales.
- **Floración** : Anotar cuando se abren las primeras flores.
- **Maduración** : Se considera que la papa está madurâ 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.

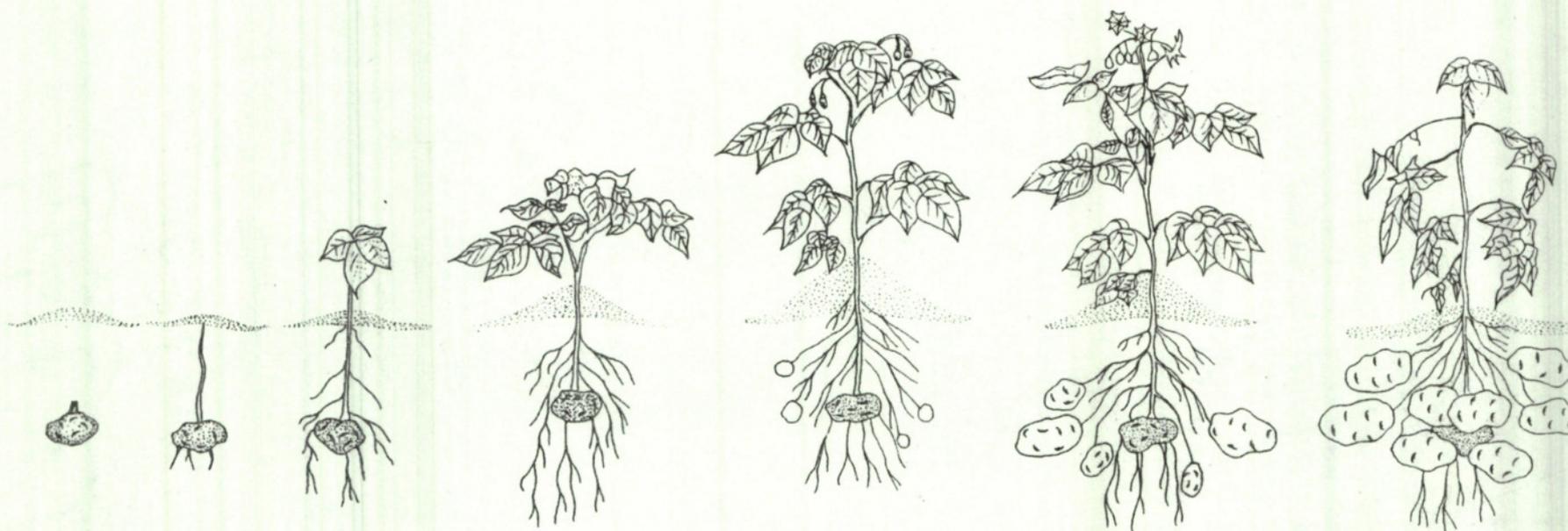
### 2.10 FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) - SOYA (*Glycina soya*)

- **Emergencia** : Momento en que hace su aparición los cotiledones sobre la superficie del suelo.
- **Primera Hoja Trifoliada** : Corresponde a la aparición de la primera hoja trifoliada, con los foliolos completamente desplegados es decir con los foliolos en un mismo plano y separadas entre sí.
- **Primer Botón Floral** : Momento en que aparece el primer botón floral en las variedades de crecimiento determinando y el primer racimo de los botones florales en las de crecimiento indeterminado.
- **Floración** : Momento en que se abren las primeras flores.
- **Fructificación** : Momento en que las primeras vainas alcanzan 1 centímetro.
- **Maduración** : Las vainas se tornan amarillas. Las semillas adquieren la forma, solidez y color típico de su variedad.

### 2.11 QUINUA (*Chenopodium quinoa*)

- **Emergencia** : Aparición de las plantitas en la superficie del suelo.
- **Panojamiento** : Momento en que aparecen las primeras inflorescencias o panojas.
- **Floración** : Momento en que aparecen las primeras flores de la inflorescencia.
- **Maduración** : Los granos están maduros, todas las partes de las plantas están secas.

**ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PAPA**  
*Solanum tuberosum*



SIEMBRA

EMERGENCIA

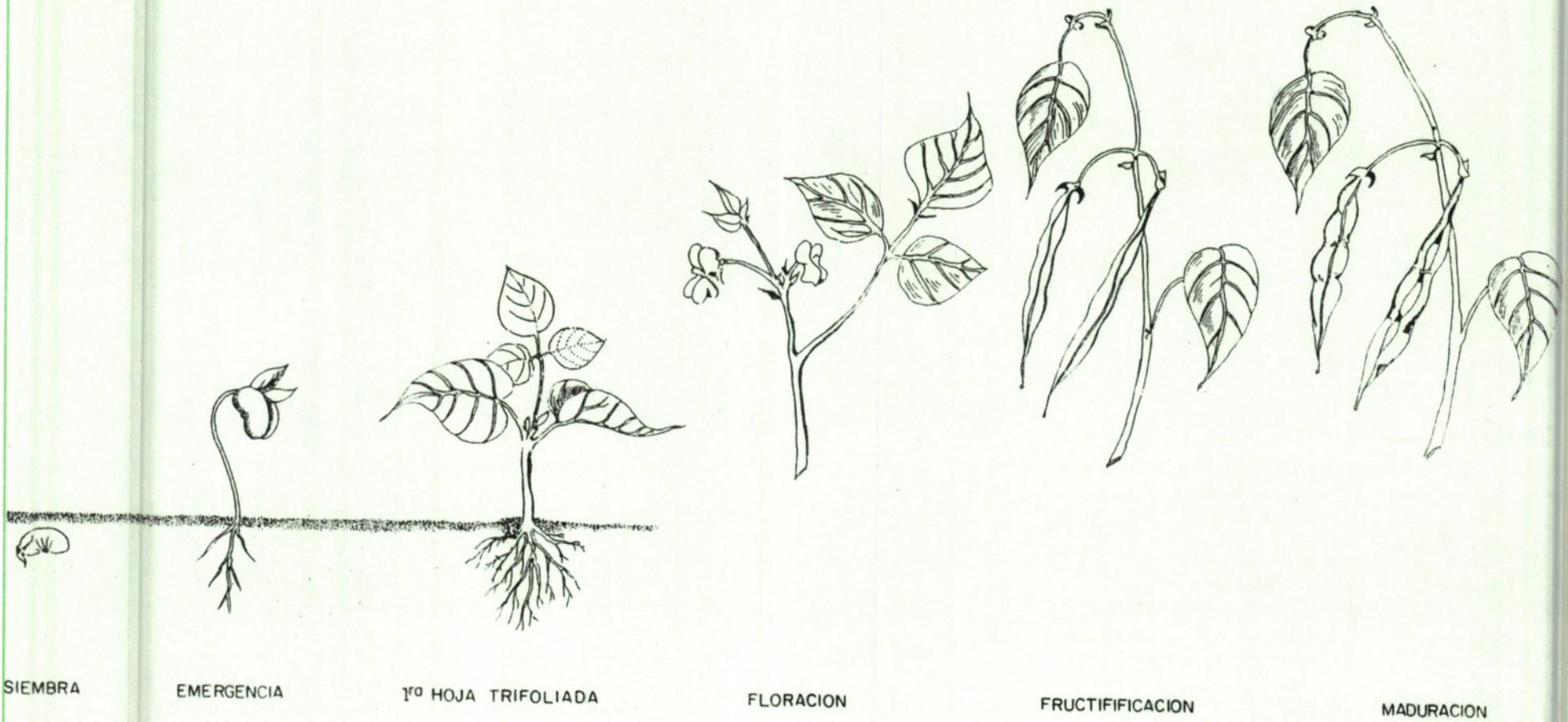
C. VEGETATIVO

TUBERIZACION  
Bot. FLORAL

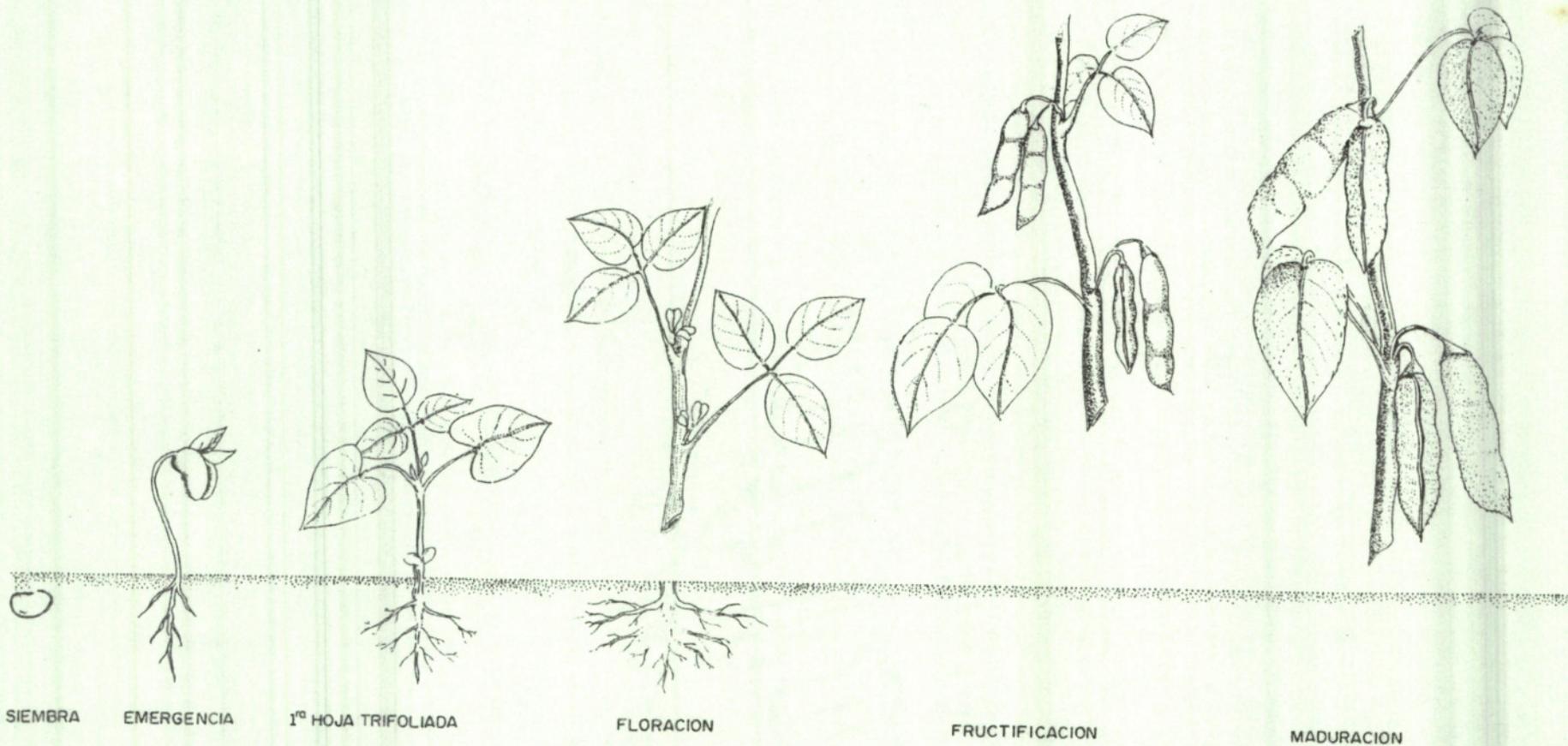
FLORACION

MADURACION

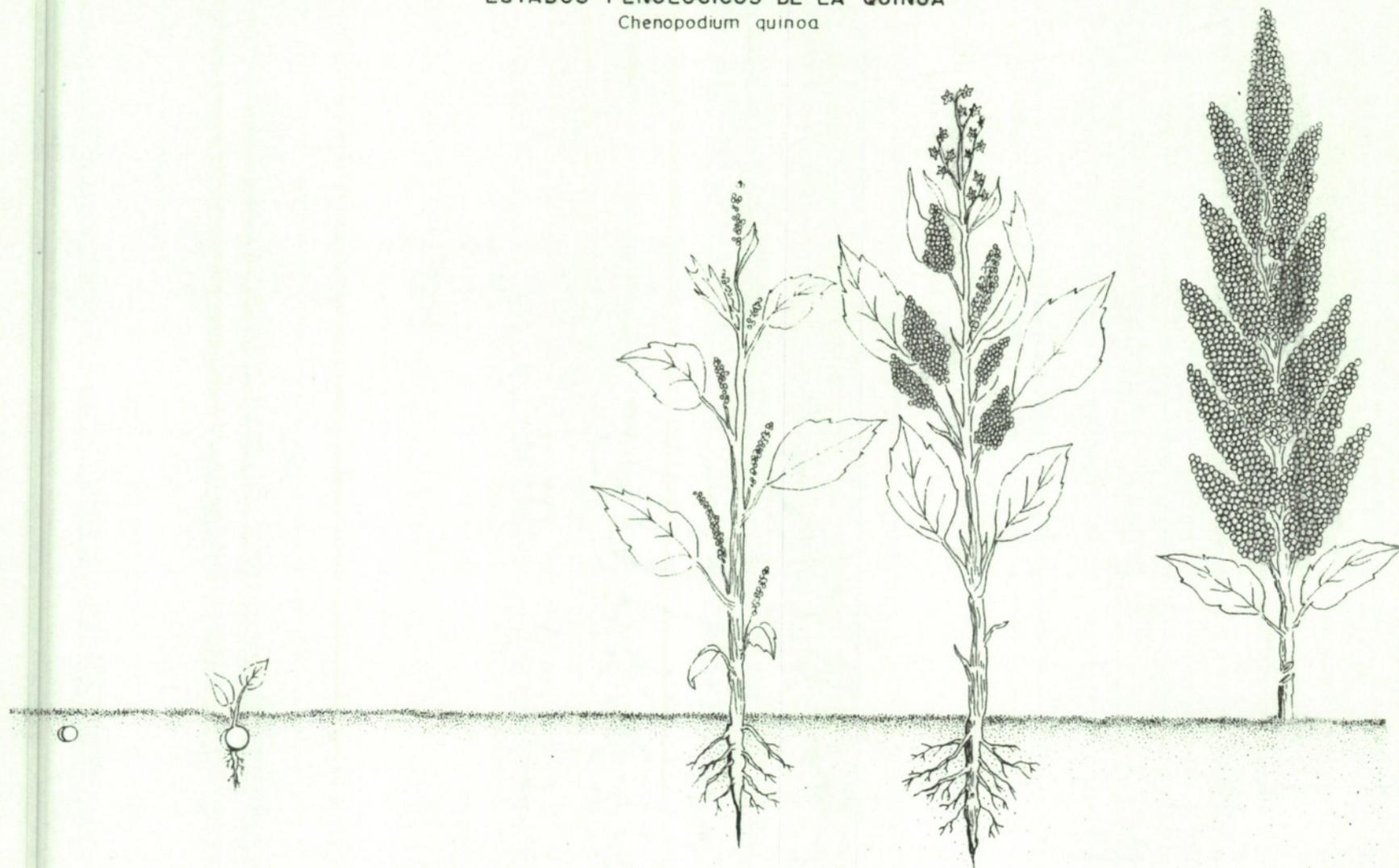
ESTADOS FENOLOGICOS DEL FREJOL  
*Phaseolus vulgaris*



ESTADOS FENOLOGICOS DE LA SOYA  
Glicine soja



ESTADOS FENOLOGICOS DE LA QUINUA  
*Chenopodium quinoa*



SIEMBRA

EMERGENCIA

PANOJAMIENTO

FLORACION

MADURACION

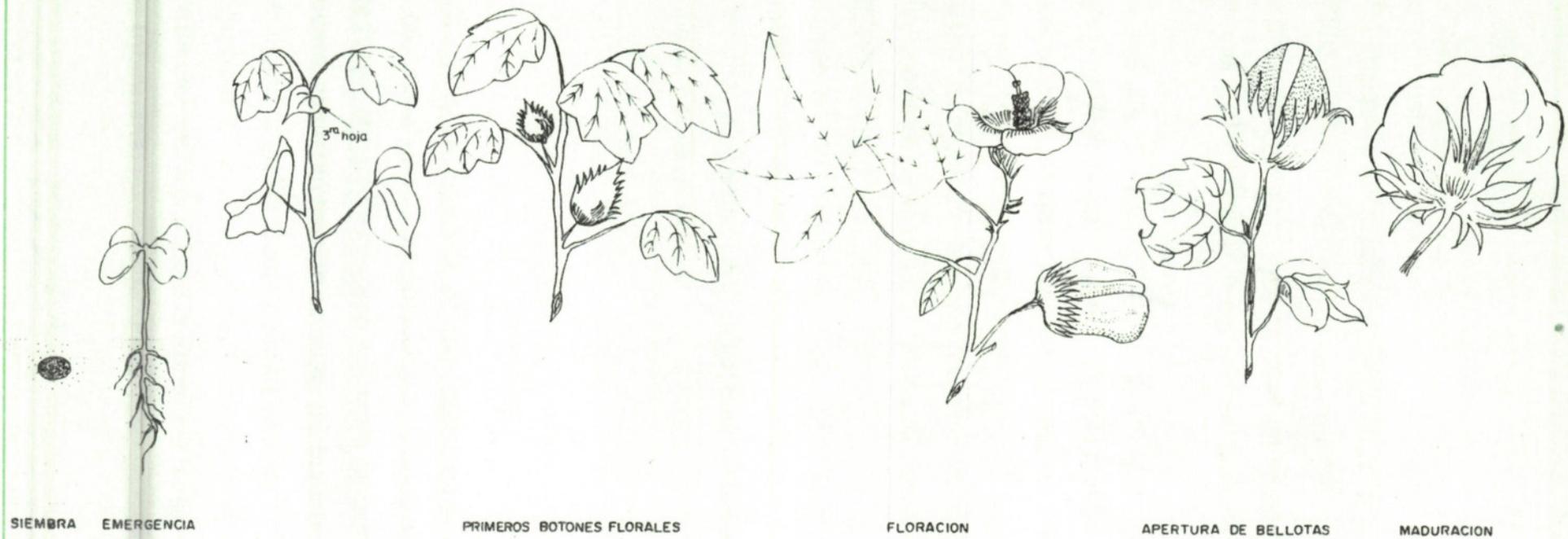
### 2.12 OLLUCO (*Ollucus tuberosus*)

- **Emergencia** : Emergencia sobre la superficie del suelo de los primeros brotes o retoños.
- **Botón Floral** : Aparición de los primeros botones florales.
- **Floración** : Anotar el momento cuando se abren las primeras flores.
- **Maduración** : 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.

### 2.13 ALGODON (*Gosipium barbadense*)

- **Emergencia** : Aparición de las plantitas (cotiledones) por encima de la superficie del suelo.
- **Tercera Hoja Verdadera** : Se anota la fecha cuando aparece la tercera hoja verdadera.
- **Primeros Botones Florales** : Los botones tienen la forma de una pirámide de tres lados. Debe anotarse el momento en que alcanzan 3 a 5 mm.
- **Floración** : Anotar la fecha en que aparecen las primeras flores. La flor del algodón permanece abierta usualmente un sólo día. Se abre en la mañana y después de cambiar de color se marchita antes del anochecer.
- **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.
- **Maduración** : La bellota se encuentra completamente abierta. Las fibras del algodón se notan plenamente.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL ALGODONERO  
*Gosipium barbadense*



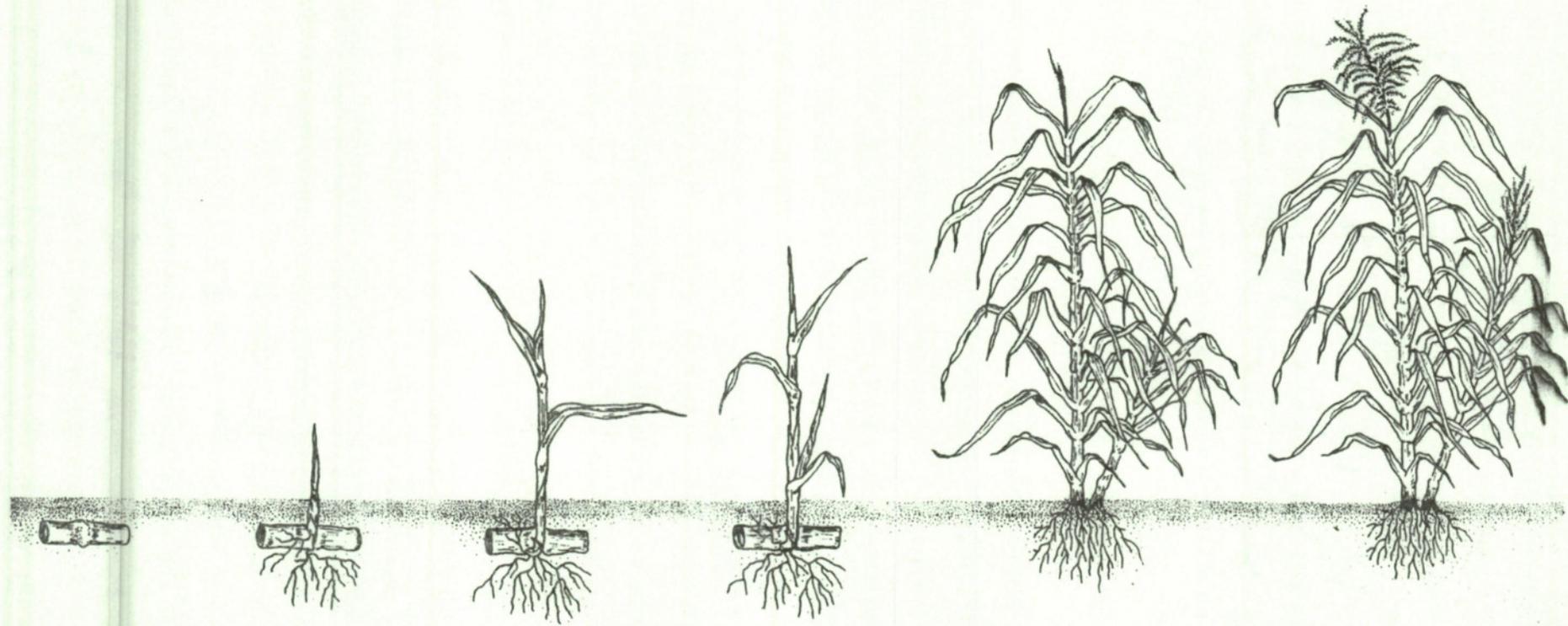
#### **2.14 CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum*)**

- **Emergencia :** Aparición del nuevo brote.
- **Aparición del Primer Banderín :** Momento en que la primera hoja alcanza un ancho aproximado de 10 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.
- **Aparición De Inflorescencia :** Debe registrarse la aparición de la inflorescencia típica (en forma de flecha) por encima de la cubierta de las hojas.
- **Floración :** 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.

#### **2.15 CAFE (*Cofea arábica*)**

- **Estado de Botón Floral (estaquilla) :** Momento en que los botones florales comienzan a expandirse en forma de estaquillas hasta 5 mm y cambian de un color verde a blanco.
- **Floración :** 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, suave y si se les 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.
- **Maduración :** 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 CAÑA DE AZUCAR  
*Saccharum officinarum*



SIEMBRA

EMERGENCIA

APARICION DEL  
PRIMER BANDERIN

MACOLLAJE

APARICION DE  
LA INFLORESCENCIA

FLORACION

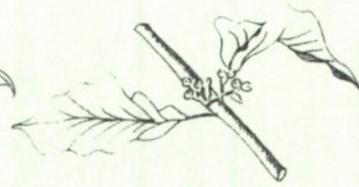
**ESTADOS FENOLOGICOS DEL CAFE**  
*Coffea arábica*



**BOTON FLORAL**



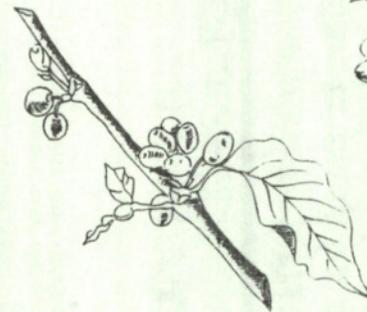
**FLORACION**



**ESTADO DE CABEZA  
DE ALFILER**



**GRANO SUAVE**



**GRANO DURO**



**MADURACION**

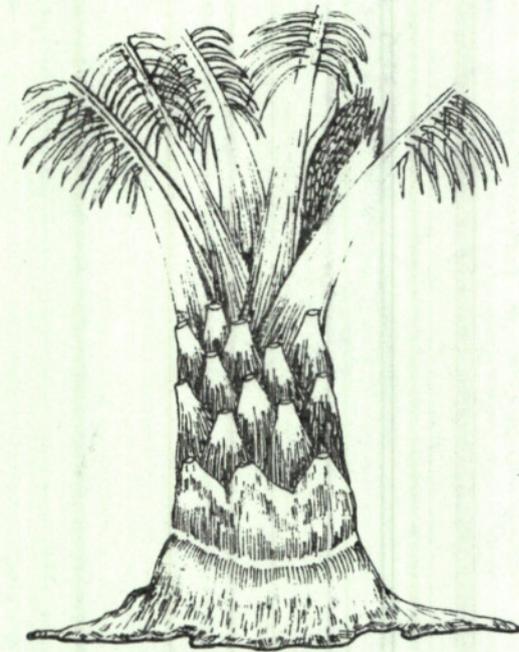
### 2.16 **PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis jacq*)**

- **Aparición de las Inflorescencias :** Las inflorescencias aparecen entre las axilas de las hojas superiores. Esta fase debe registrarse cuando las inflorescencias alcanzan cerca de 20 cm 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.
- **Floración :** Después que las hojuelas de la cubierta se separan, 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.
- **Maduración :** 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. Cuando uno o dos frutos caen al suelo, es la indicación de que se ha alcanzado la madurez.

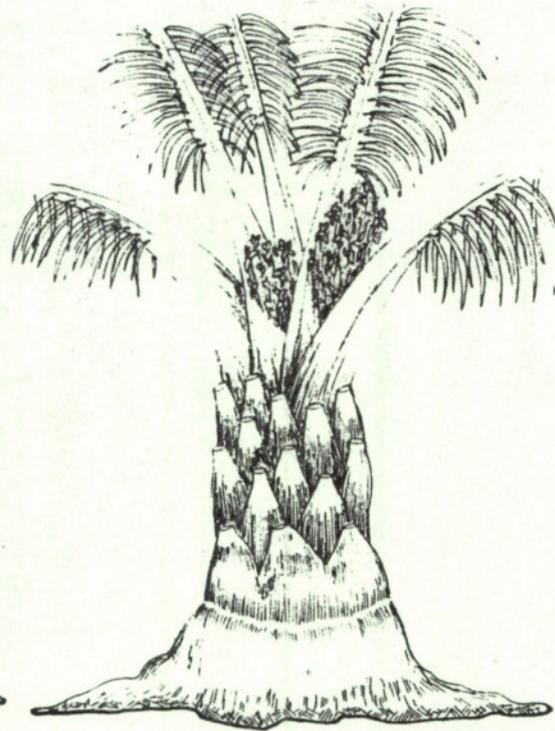
### 2.17 **AGUAJE (*Mauritia flexuosa*)**

- **Aparición de la Espata :** Momento en que de las axilas de las hojas aparecen las espatas (brácteas) que pueden ser en número de 6 a 10.
- **Aparición de la Inflorescencia :** Momento en que de las espatas hacen su aparición las inflorescencias que es una espádice y que pueden alcanzar de 2 a 3 m de longitud.
- **Floración :** Momento en que los botones florales que se encuentran en el espádice se abren completamente y que son de color anaranjado.
- **Fructificación :** Momento que los frutos alcanzan un diámetro de 1 a 2 cm y son de color verde.
- **Maduración :** Momento en que los frutos de forma ovoide, alcanza un tamaño de 4,5 a 5 cm en una mayor longitud y cuya superficie es escamosa de color pardo-anaranjado a pardo-rojizo.

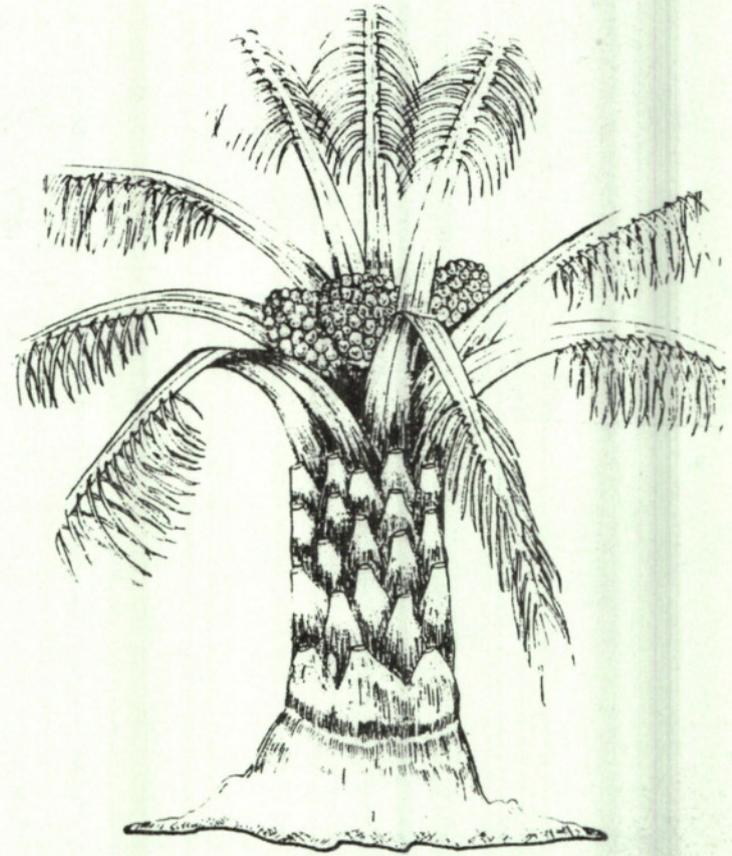
ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PALMA ACEITERA  
*Elaeis guineensis*



APARICION DE LAS  
INFLORESCENCIAS

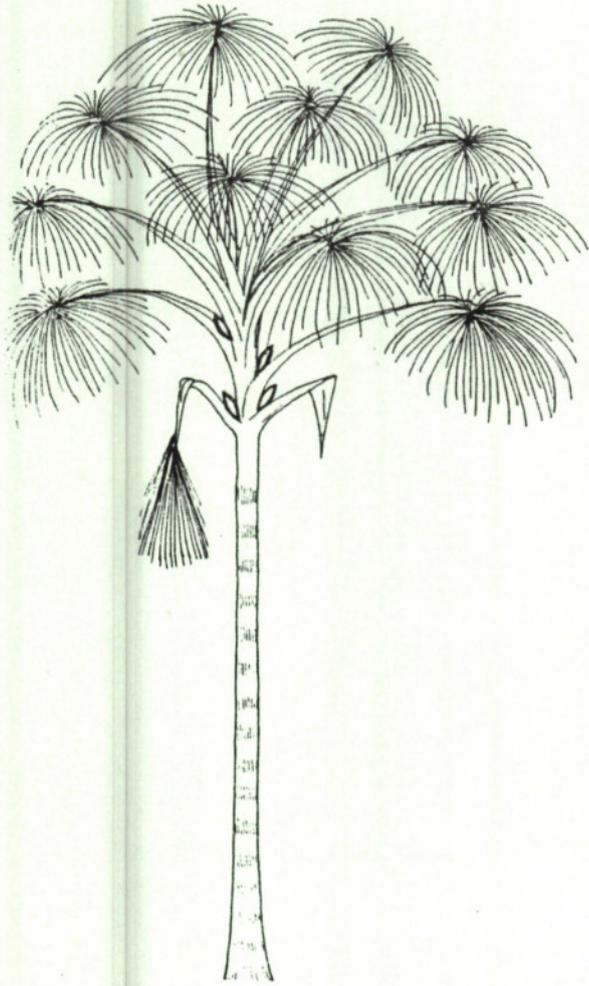


FLORACION

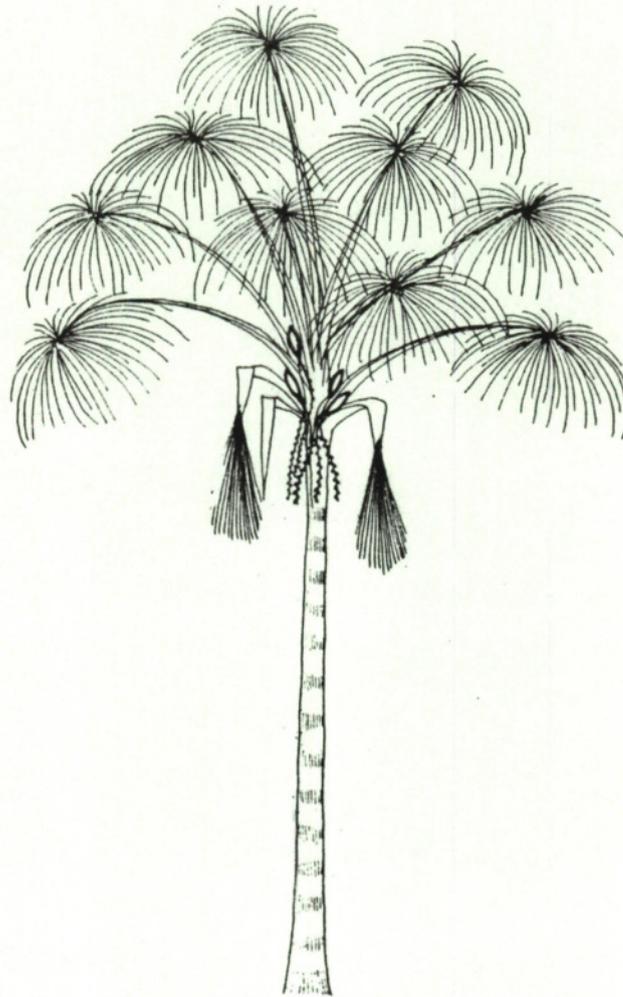


MADURACION

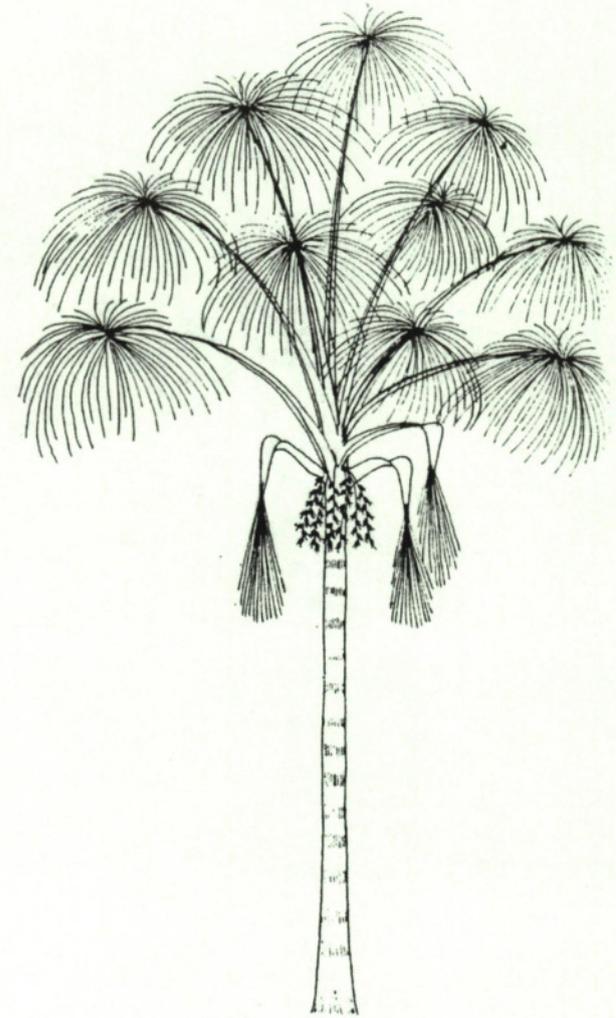
ESTADOS FENOLOGICOS DEL AGUAJE  
*Mauritia flexiosa*



EMISION DE LAS ESPATAS



EMISION DE LA INFLORESCENCIA

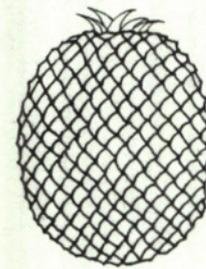


FLORACION

ESTADOS FENOLOGICOS DEL AGUAJE  
*Mauritia flexiosa*



FRUCTIFICACION



MADURACION

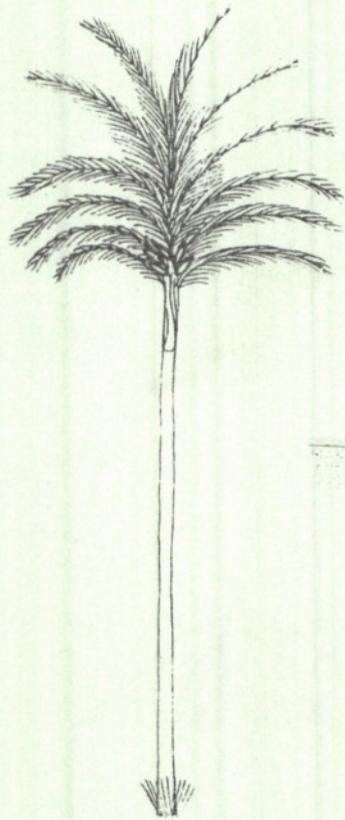
### 2.18 PIJUAYO (*Guilielma gasípaes*)

- **Aparición de la Espata :** Momento en que de las axilas de las hojas más bajas hacen su aparición las espatas (brácteas) de 35 a 60 cm de longitud.
- **Aparición de la Inflorescencia :** Momento en que las inflorescencias hacen su aparición que pueden ser de 5 a 6 racimos.
- **Floración :** Momento en que los botones florales se abren totalmente, presentan flores masculinas y femeninas, estas últimas son más grandes y de color crema o amarillo.
- **Fructificación :** Momento en que los frutos alcanzan un diámetro de 1 cm y son de color verde.
- **Maduración :** Los frutos son drupas, a la madurez se tornan amarillos, anaranjados, rojos y colores intermedios, son de forma cónica ovoide y alcanzan de 2 a 4 cm de diámetro y de 2 a 6 cm de longitud.

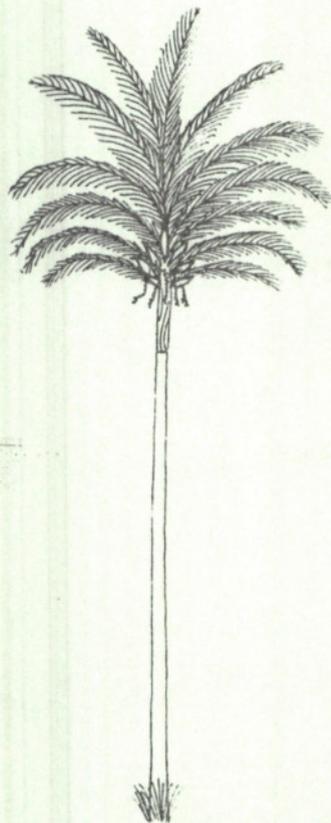
### 2.19 YUCA (*Manihot esculenta*)

- **Emergencia o Brotación :** Dependiendo del sistema de plantación Momento en que los brotes o retoños aparecen sobre la superficie (3 a 6 cm) cuando las estacas fueron enterradas totalmente y cuando los brotes tiene de 2 a 3 cm si las estacas fueron enterradas parcialmente
- **Tercer Nudo :** Momento en que aparece el 3° nudo en el brote principal.
- **Sexto Nudo :** Momento en que aparece el 6° nudo en el brote principal.
- **Floración :** Momento en que aparecen las inflorescencias en el extremo de las ramas superiores y se abren las flores (este proceso es muy breve), en este momento también simultáneamente se inicia un proceso acelerado de engrosamiento de las raíces.
- **Maduración :** Dependiendo de la variedad, las plantas comienzan a perder hojas y también dependiendo del tipo de suelo, en la base del tallo el suelo comienza a resquebrajarse.

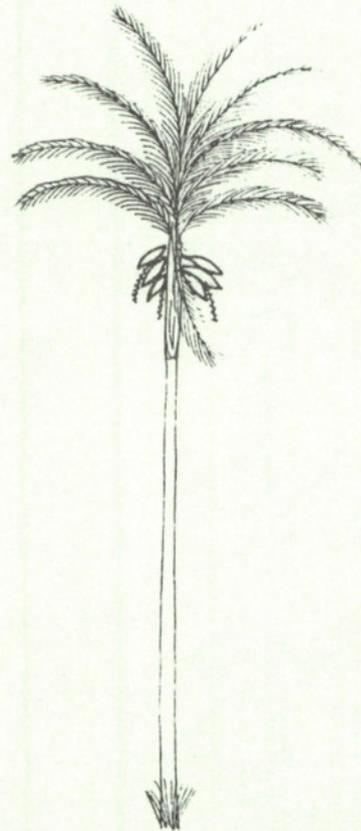
ESTADOS FENOLOGICOS DEL PIJUAYO  
*Guillelma gasipaes*



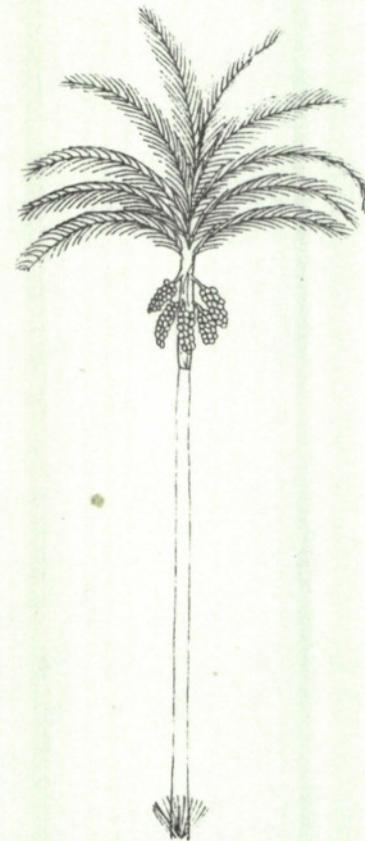
EMISION DE LAS ESPATAS



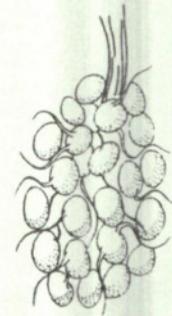
EMISION DE LA INFLORESCENCIA



FLORACION



FRUCTIFICACION

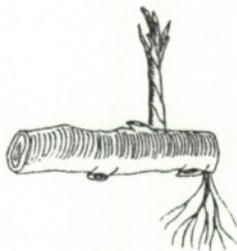


MADURACION

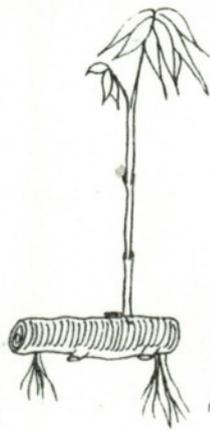
**ESTADOS FENOLOGICOS DE LA YUCA**  
*Manihot esculenta*



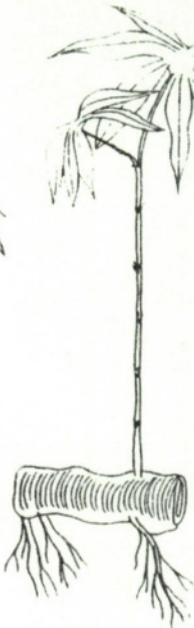
PLANTACION



EMERGENCIA



APARICION DEL  
TERCER NUDO



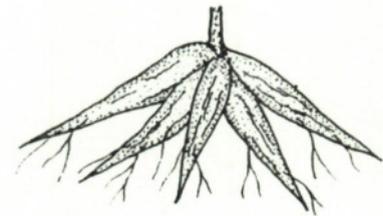
APARICION DEL  
SEXTO NUDO



FLORACION



MADURACION



### 2.20 CACAO (*Teobroma cacao*)

- **Emergencia de Botones Florales:** Cuando los botones tienen cerca de un (1) centímetro de tamaño.
- **Floración :** Se abren los botones florales, las flores permanecen abiertas por sólo un corto tiempo (unas 24 horas) el observador deberá tener mucho cuidado para no perder esta fase.
- **Fructificación :** El fruto empieza a desarrollarse, se anota el momento que el fruto alcanza 2 centímetros.
- **Maduración :** Momento en que el fruto alcanza su tamaño máximo y el color típico de la variedad

### 2.21 NARANJO (*Citrus spp*)

- **Hinchazón de los Botones Florales:** Los botones comienzan a agrandarse y como resultado, las hojuelas que los cubre comienzan a separarse ligeramente. Esta parte es más 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.
- **Floración :** Los botones de flor se abren plenamente.
- **Fructificación :** Formación de frutos. Momento en que los frutitos alcanzan un tamaño cercano a los dos centímetros.
- **Maduración :** Momento en que las naranjas alcanzan el tamaño, color y sabor típicos de su variedad.

ESTADOS FENOLOGICOS DEL CACAO, *Theobroma cacao*



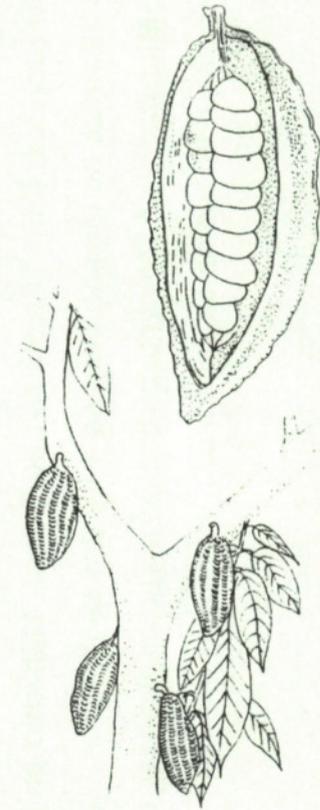
BOTON FLORAL



FLORACION



FRUCTIFICACION



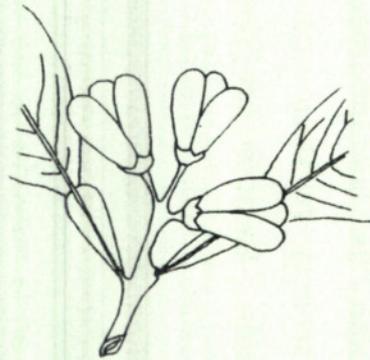
MADURACION

## ESTADOS FENOLOGICOS DEL NARANJO

Citrus ssp



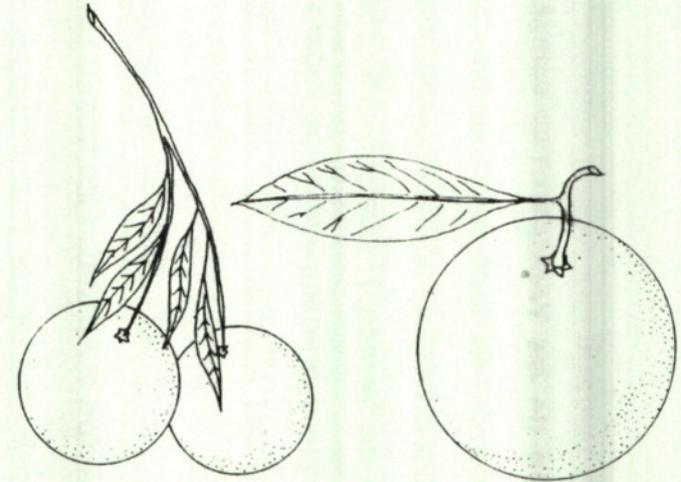
MINCHAZON BOTON FLORAL



APERTURA BOTON FLORAL



FLORACION



FRUCTIFICACION

MADURACION

## 2.22 VID (*Vitis vinifera*)

- **Hinchazón de las Yemas :** Las yemas comienzan a aumentar de tamaño como resultado las hojuelas (brácteas) que los cubre se separan ligeramente y aparecen hojas más delgadas y finas.
- **Apertura de Yemas :** Debido a un mayor crecimiento, las hojuelas que cubren los yemas se separan.
- **Aparición del Amento :** El amento (inflorescencia) aparece y alcanza cerca de 5 centímetros de largo.
- **Floración :** Cuando se abren las pequeñas flores.
- **Fructificación :** Aparecen los frutitos (2,5 mm)
- **Maduración :** Las uvas alcanzan el color y sabor típicos de la variedad observada.

## 2.23 PLATANO (*Musa spp*)

- **Aparición del Retoño :** Momento en que el hijuelo aparece al lado del tallo principal y tiene cerca de 10 centímetros de longitud. Si el retoño ha sido trasplantado se anota la fecha de trasplante.
- **Aparición de las Inflorescencias:** Momento en que la inflorescencia ha salido de la cobertura de la hoja superior
- **Floración :** Se abren las primeras flores. En algunas variedades las flores están ocultas, en estos casos se omitirá el registro de esta fase
- **Fructificación :** Cuando aparecen los pequeños frutitos
- **Maduración :** 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 DE LA VID

*Vitis vinifera*



Hinchazon de las yemas



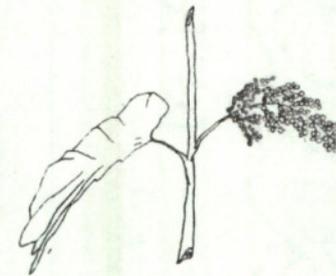
Apertura de las yemas



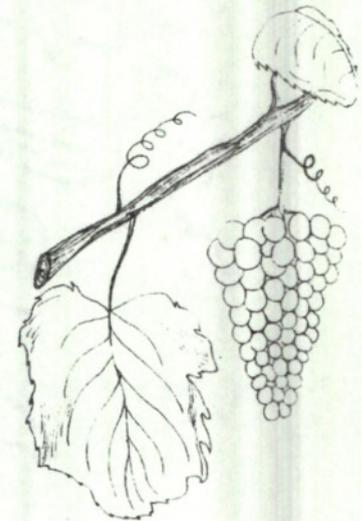
Aparición del amento



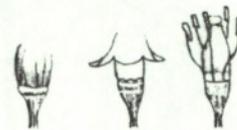
Floración



Fructificación



Maduración



ESTADOS FENOLOGICOS DEL PLATANO  
Musa sp



APARICION DEL  
RETONO O  
TRASPLANTE



APARICION  
DE LA  
INFLORESCENCIA



FLORACION



MADURACION

#### **2.24 MANGO (*Mangifera indica*)**

- **Foliación** : (Aparecen las nuevas hojas). El momento en que las hojas nuevas alcanzan cerca de 2 cm. de longitud.
- **Floración** : Momento en que cerca de la mitad de los botones en una inflorescencia se abren y comienzan a florecer.
- **Fructificación** : Formación del fruto. Momento en que los frutos alcanzan un tamaño cercano a los dos (2) centímetros.
- **Maduración** : El fruto alcanza el tamaño, color y sabor típicos de la variedad observada.

#### **2.25 PIÑA (*Ananás comosus*)**

- **Foliación** : 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.
- **Aparición de la Inflorescencia** : Aparecen 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.
- **Floración** : Momento en que aparecen las primeras flores. Las flores comienzan desde la base de la inflorescencia y duran alrededor de dos semanas.
- **Maduración** : Cuando el fruto (Piña) alcanza el tamaño y el color típicos de la variedad.

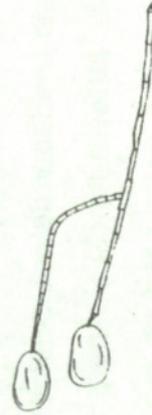
ESTADOS FENOLOGICOS DEL MANGO  
*Mangifera indica*



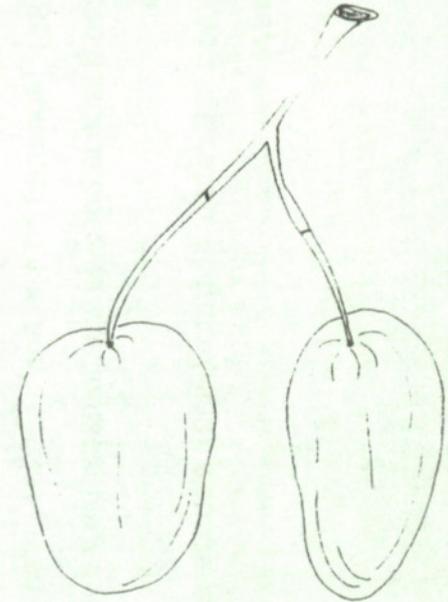
Foliación  
(Aparición de las nuevas hojas.)



Floración



Fructificación



Maduración

ESTADOS FENOLOGICOS DE LA PIÑA  
*Ananas comosus*



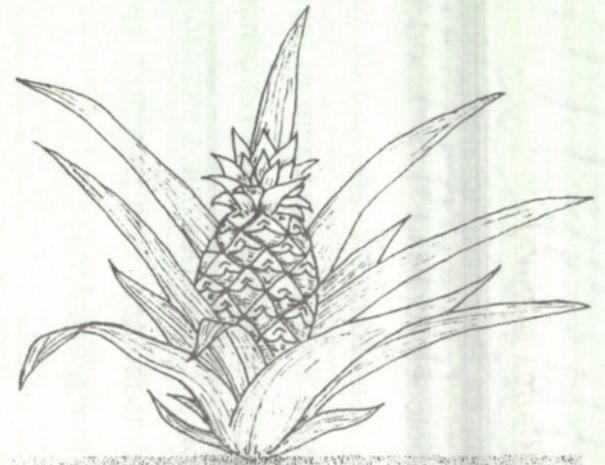
FOLIACION



APARICION DE LA  
INFLORESCENCIA



FLORACION



MADURACION

### 2.26 **PAPAYO (*Carica papaya*)**

- **Emergencia de Botones Florales:** Momento en que aparecen los primeros botones florales.
- **Floración :** Se produce la apertura de los primeros botones florales.
- **Fructificación :** Debe registrarse el momento en que los primeros frutos alcanzan alrededor de dos (2) centímetros de tamaño.
- **Maduración :** Cuando los frutos alcanzan el tamaño y color típicos de la variedad observada. Esta fase dura varios meses y la cosecha se realiza en forma escalonada.

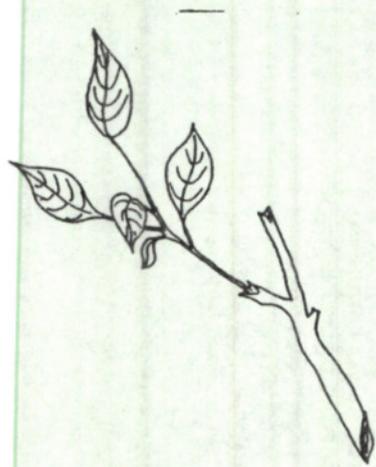
### 2.27 **PALTO (*Persea americana*)**

- **Foliación :** (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.
- **Floración :** Momento en que los botones de la inflorescencia se abren totalmente.
- **Fructificación :** Formación de los frutos, estos alcanzan un tamaño cercano a los dos centímetros.
- **Maduración :** El fruto alcanza el tamaño y color característico de la variedad. En este estado el fruto normalmente cae. Con fines comerciales es recogido antes.

### 2.28 **FRESA (*Fragaria grandiflora*)**

- **Emergencia de Botones Florales :** Momento en que aparecen los botones florales.
- **Floración :** Se produce la apertura de los botones de flor.
- **Fructificación :** Formación de frutos, debe registrarse el momento en que los frutitos se hacen visibles.
- **Maduración :** Las fresas alcanzan el tamaño y color característico de su variedad.

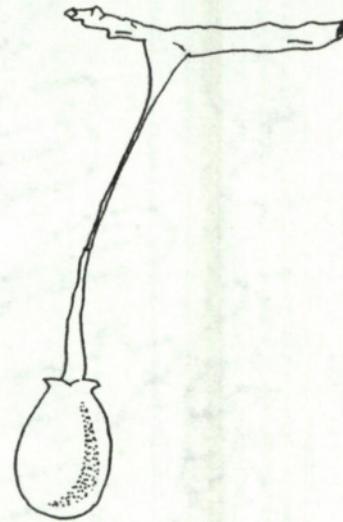
**ESTADOS FENOLOGICOS DEL PALTO**  
*Persea americana*



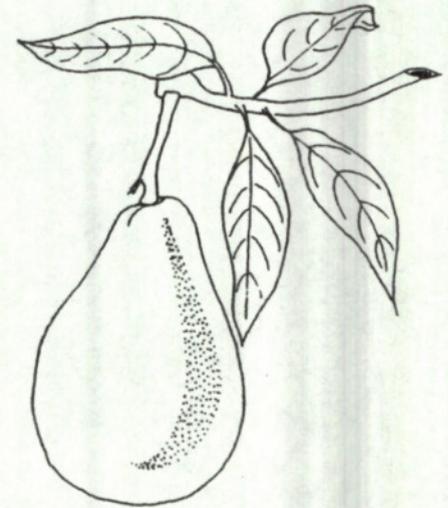
**APARICION DE HOJAS NUEVAS**  
( FOLIACION )



**FLORACION**



**FRUCTIFICACION .**



**MADURACION**

**ESTADOS FENOLOGICOS DE LA FRESA**  
*Fragaria grandiflora*



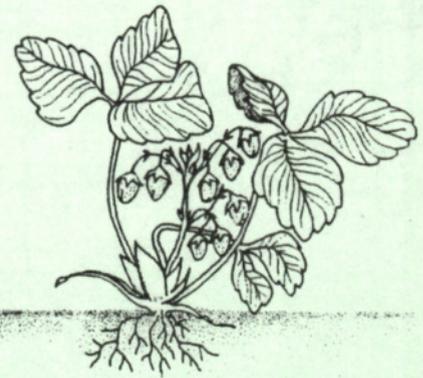
EMERGENCIA DE  
BOTONES FLORALES



FLORACION



FRUCTIFICACION



MADURACION

### **2.29 MANZANO (*Pirus malus*)**

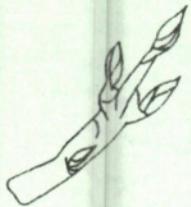
- **Hinchazón de Botones Florales** : Las yemas empiezan a hincharse y como resultado, las brácteas (escamas) que las cubre empiezan a separarse ligeramente.
- **Apertura de Botones Florales** : Debido al aumento de la hinchazón, las brácteas (escamas) que cubren las yemas se separan completamente.
- **Floración** : Los botones florales se abren totalmente.
- **Fructificación** : Formación de frutos. Momento en que los frutos alcanzan un tamaño cercano a los dos centímetros.
- **Maduración** : Las manzanas alcanzan el tamaño, color y sabor típicos de la variedad observada.

### **2.30 MANI (*Arachis hypogaea*)**

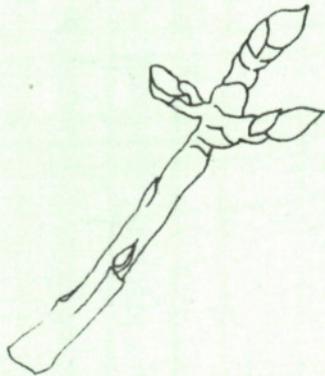
- **Emergencia** : Cuando aparecen los primeros tejidos sobre la superficie del suelo.
- **Crecimiento Vegetativo** : Se refiere a la formación de hojas, ramas y aumento de volumen de la planta.
- **Floración** : Corresponde a la apertura de las primeras flores.
- **Maduración** : Se manifiesta con el cambio de coloración de las hojas de un color verde oscuro a verde claro y finalmente amarillo, paralelamente las semillas van adquiriendo el color característico de la variedad.

## ESTADOS FENOLOGICOS DEL MANZANO

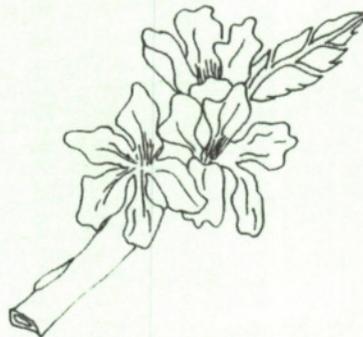
*Malus communis*



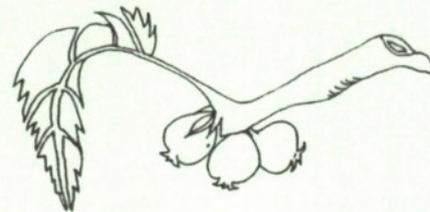
HINCHAZON DE LOS BOTONES



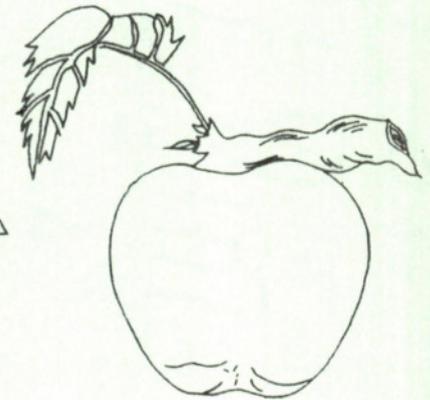
APERTURA DE LOS BOTONES



FLORACION



FRUCTIFICACION



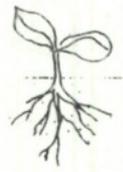
MADURACION



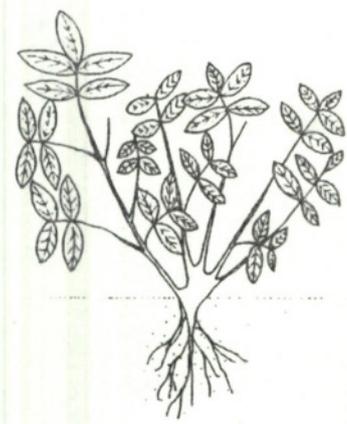
ESTADOS FENOLOGICOS DEL MANI, *Arachis hypogaea*



SIEMBRA



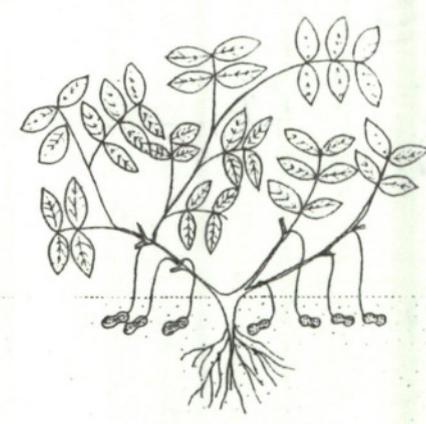
EMERGENCIA



C. VEGETATIVO



FLORACION



MADURACION

### III. METODOS PARA LAS OBSERVACIONES FENOLOGICAS

Los métodos para realizar observaciones fenológicas dependen del sistema de siembra en plantas anuales o perennes como arbustos o árboles:

#### 3.1 SISTEMAS DE CULTIVOS EN HILERAS

Están constituidos por los cultivos anuales sembrados en hileras a distancias diferentes 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, B, C, D) a una distancia aproximada de unos 50 a 80 m entre cada punto (Si el área observada tiene una superficie de una hectárea).

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 lindero de la parcela elegida. Si el campo tiene menos de una Ha, la distancia entre los puntos tiene que ser menor, no es aconsejable que estén a menos de 15 m (Fig. 1c).

#### 3.2 SISTEMAS DE CULTIVOS CONTINUOS

Están constituidos por los cultivos sembrados al voleo o en hileras pero de alta densidad (hileras a distancias pequeñas), cuyos follajes en su parte superior forman una superficie continua. Ejemplo: los cereales, arroz, cebada, trigo, avena, etc. y las leguminosas forrajeras, alfalfa, trébol etc.

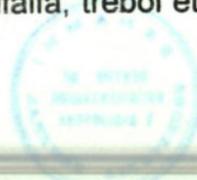
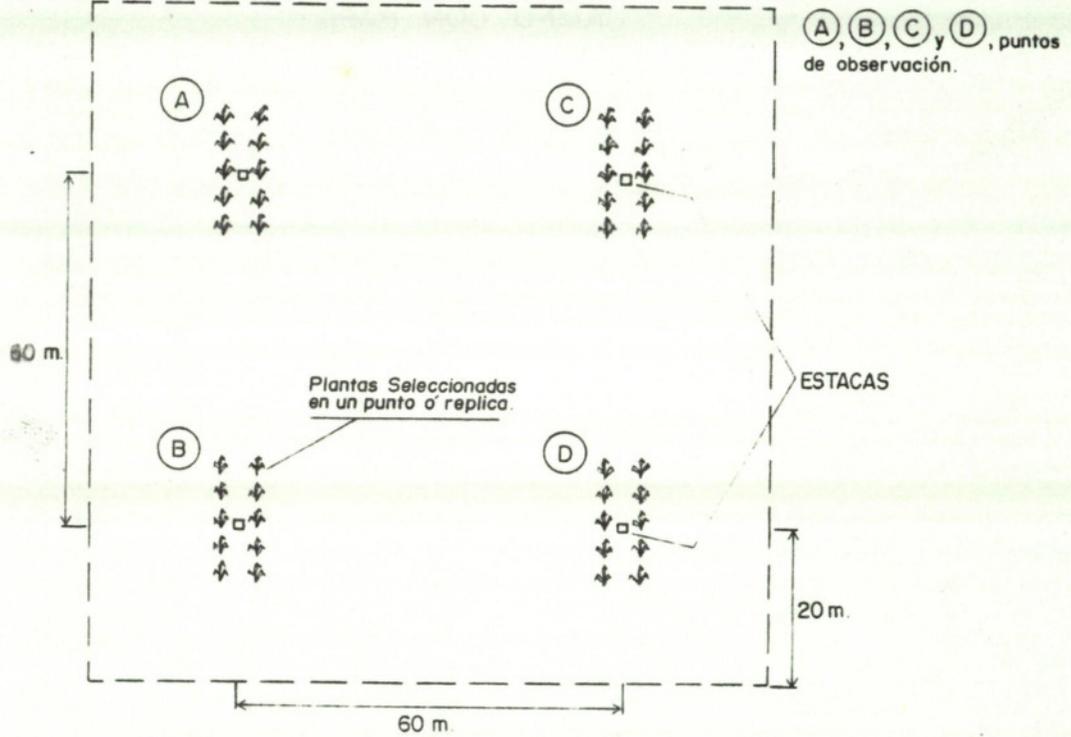


Fig. 1a.

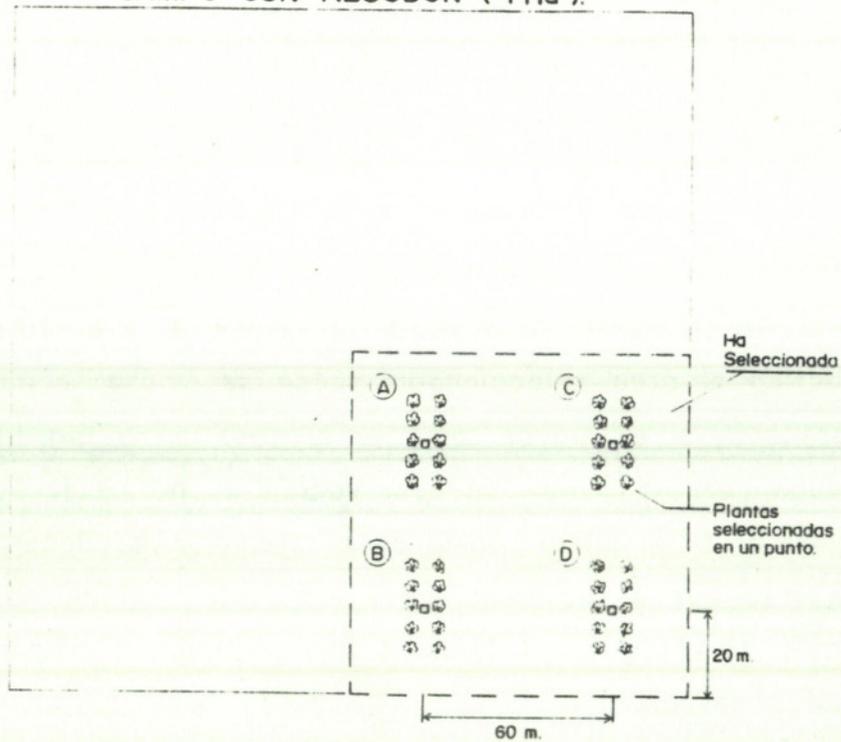
### CULTIVOS EN HILERAS CAMPO CON MAIZ



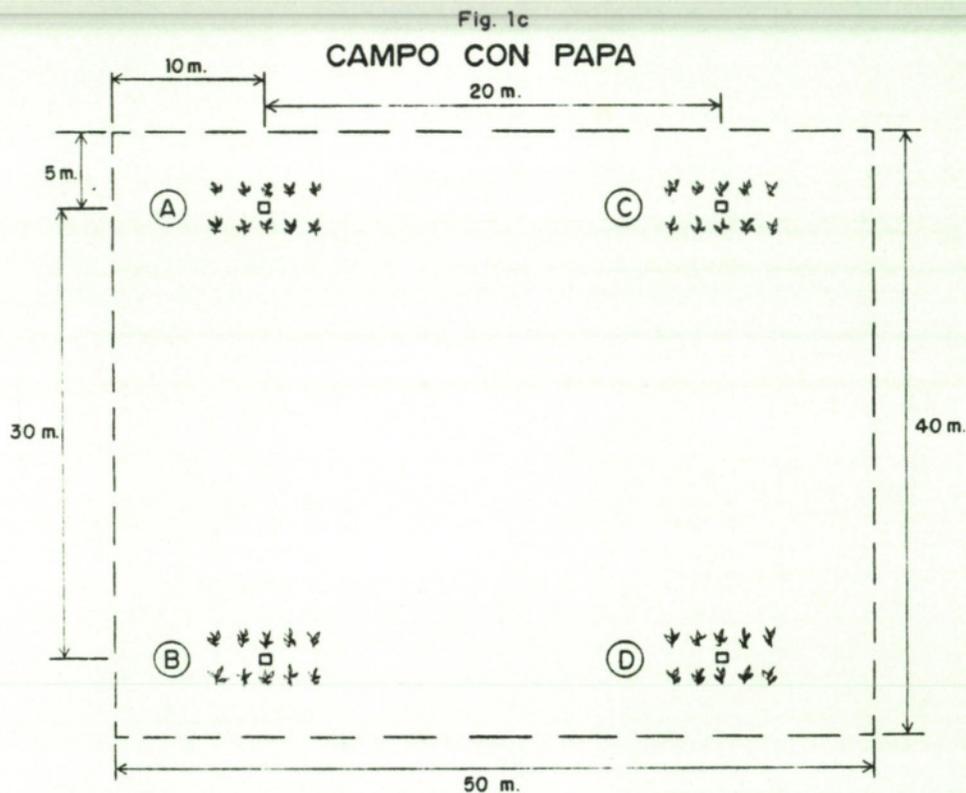
Distribución de los puntos y de las plantas para observaciones fenológicas en un campo con cultivos en hileras (1Ha).

Fig. 1b

### CAMPO CON ALGODON (4 Ha).



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



Distribución de los puntos y de las plantas seleccionadas en un cultivo en hileras ( 2,000 m<sup>2</sup> 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.

Las observaciones como en el caso anterior se llevan a cabo en 40 plantas, 10 en cada punto seleccionado, sin embargo es difícil señalar plantas en este tipo de cultivos, pues las plantas no permanecen durante su ciclo, sino que tienden a desaparecer por su fragilidad.

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 deberán 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 y 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.

### **3.3 CULTIVOS DE ARBOLES Y ARBUSTOS PERENNES**

A este tipo de cultivo pertenecen los cítricos, el manzano, el duraznero, el ciruelo, el olivo, el café, el cacao, la palma aceitera, etc. Las plantas perennes tienen una respuesta más uniforme a los factores ambientales, por tales razones las observaciones fenológicas pueden realizarse 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.

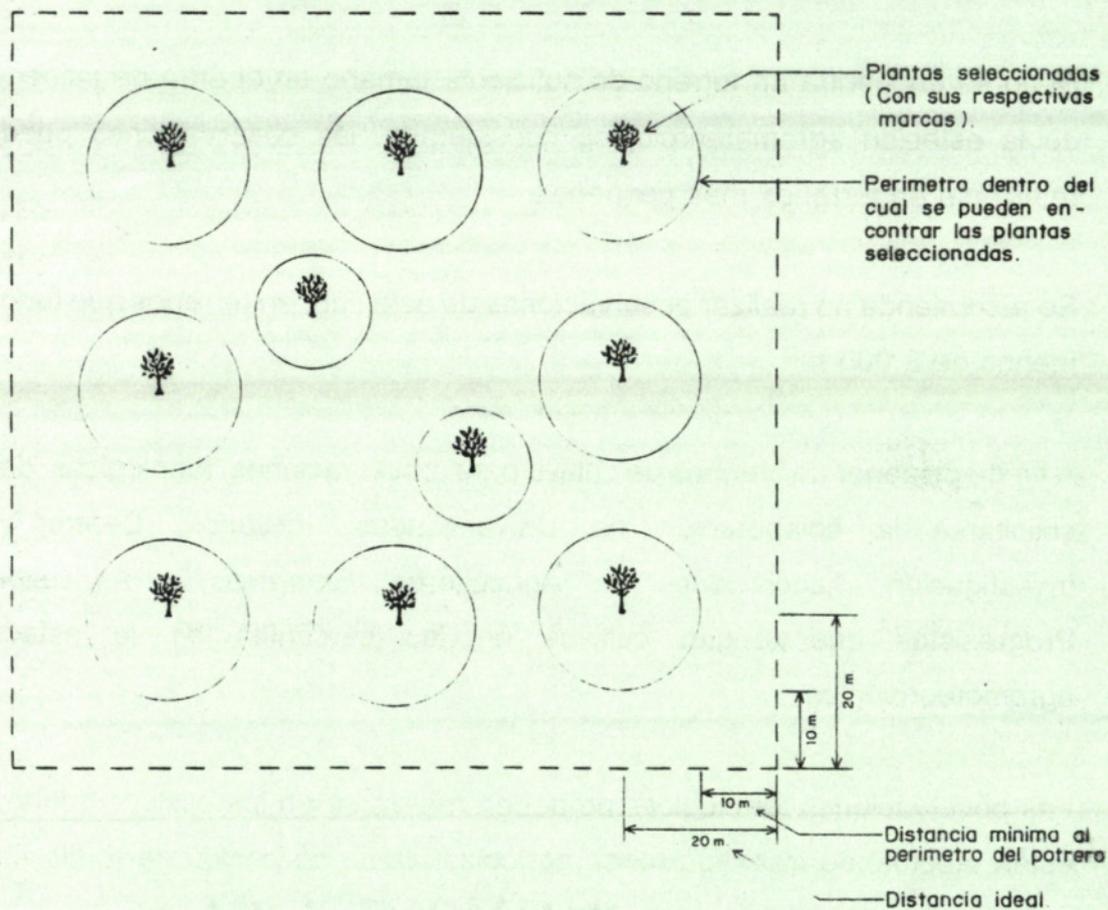
Puede ocurrir que haya menos de 10 plantas de la misma variedad en las cercanías de la estación agrometeorológica. En estos casos puede realizarse la observación en un número menor de plantas. Como límite aceptable se puede considerar 5 (Ver Fig.3).

### **3.4 REEMPLAZO DE PLANTAS**

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 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.

Fig. 3

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



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.

### **3.5 SELECCION DE CAMPOS PARA OBSERVACIONES FENOLOGICAS**

Los campos para observaciones fenológicas deben tener una extensión de alrededor de una Ha. Si el terreno es más grande debe limitarse la observación a un área aproximada de 10 000 m<sup>2</sup> (1 Ha).

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 m<sup>2</sup>.

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.

### **3.6 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.

#### IV. REGISTRO DE LA INFORMACION FENOLOGICA

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

##### 4.1 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 con frecuencia en el maíz, por ejemplo: en una observación, se puede detectar plantas en Panojamiento solamente, otras en Panojamiento y espigazón a la vez otras que todavía no han comenzado la fase de panojamiento. En estos casos se debe registrar para la misma fecha cada fase en forma separada.

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
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
31	77.5
32	80
33	82.5
34	85
35	87.5
36	90
37	92.5
38	95
39	97.5
40	100

INICIO

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%).

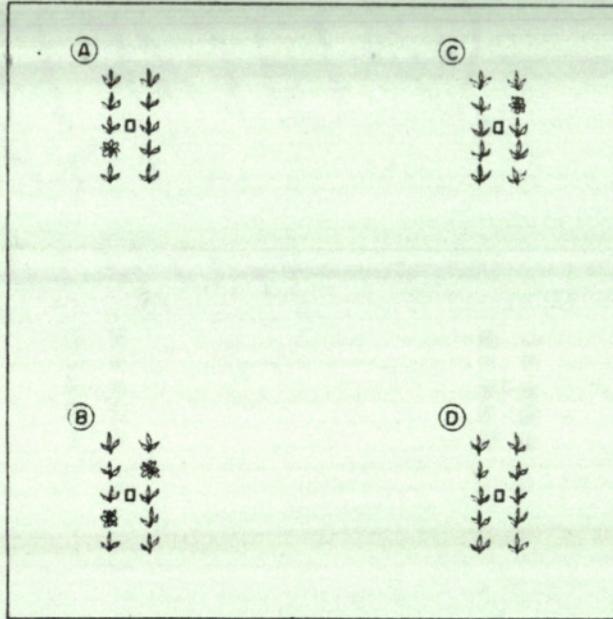
PLENA

FIN

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

Fig. 2

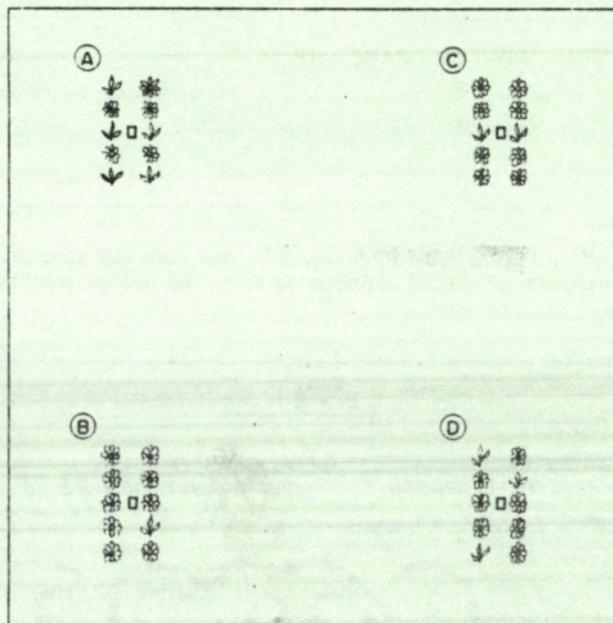
**OBSERVACION FENOLOGICA EN CULTIVOS ANUALES**  
Ejem : FASE FLORACION



**OBSERVACION DEL INICIO 10 %**

Punto o replica	(A)	(B)	(C)	(D)	1	Planta (s)	en	floración
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	0	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	1	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	2	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	1	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	0	"	"	"
<b>TOTAL</b>					<b>4</b>	"	"	" = 10 %

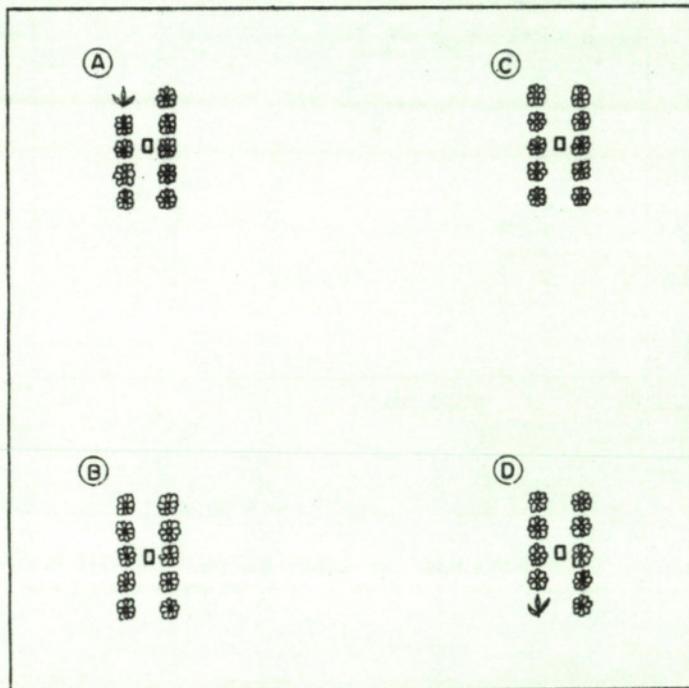
En la tabla I, se observa que para 4 plantas en una fase dada corresponde un 10 %. (Anotar la fecha en que se alcanza este valor).



**OBSERVACION PLENA 75 %**

Punto o replica	(A)	(B)	(C)	(D)	5	Plantas	en	floración
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	7	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	8	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	9	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	5	"	"	"
" " "	(A)	(B)	(C)	(D)	7	"	"	"
<b>TOTAL</b>					<b>30</b>	"	"	" = 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	(A)	9	Plantas en floración
" " "	(B)	10	" " "
" " "	(C)	10	" " "
" " "	(D)	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

#### 4.2 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 sucesivas. 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 sucesivamente.

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 únicamente 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**

Número de Plantas Presentando una fase	% de Plantas en una fase.	
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

## V. INFORMACION COMPLEMENTARIA

### 5.1 ESTADO DE 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.

### 5.2 ESCALA DE EVALUACION

#### ***Grado 4 - Malo***

Las plantas son pequeñas, 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 rendimientos.

### **5.3 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/ha, 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/ha).

***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, exudación, etc.) y si es posible el volumen utilizado en m<sup>3</sup>/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 los 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.

**Raleó 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.

**5.4 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 causada por hongos, como heladas meteorológicas, tal como sucedió con los ataques de ranca 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.

### **5.5 DAÑOS CAUSADOS POR ELEMENTOS CLIMATICOS ADVERSOS**

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

#### **a) Sequías**

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, mientras 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 nocivo si ocurren durante los estados donde la planta manifiesta mayor sensibilidad a las bajas temperaturas, como es el período de floración. Las temperaturas muy altas también causan daños, especialmente si ocurren durante la floración o maduración.

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

### **EVALUACION DE DAÑOS:**

Luego de la ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos 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, granizada), 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.

## 5.6 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 Ha (plantas Ha).

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

---

TOTALES:	40 metros lineales	120 plantas
----------	--------------------	-------------

---

(Ver gráfico N° 4)

Fig. 4

CALCULO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN CULTIVOS ANUALES EN HILERAS ( Lugares seleccionados en el terreno : (A), (B), (C) y (D) )

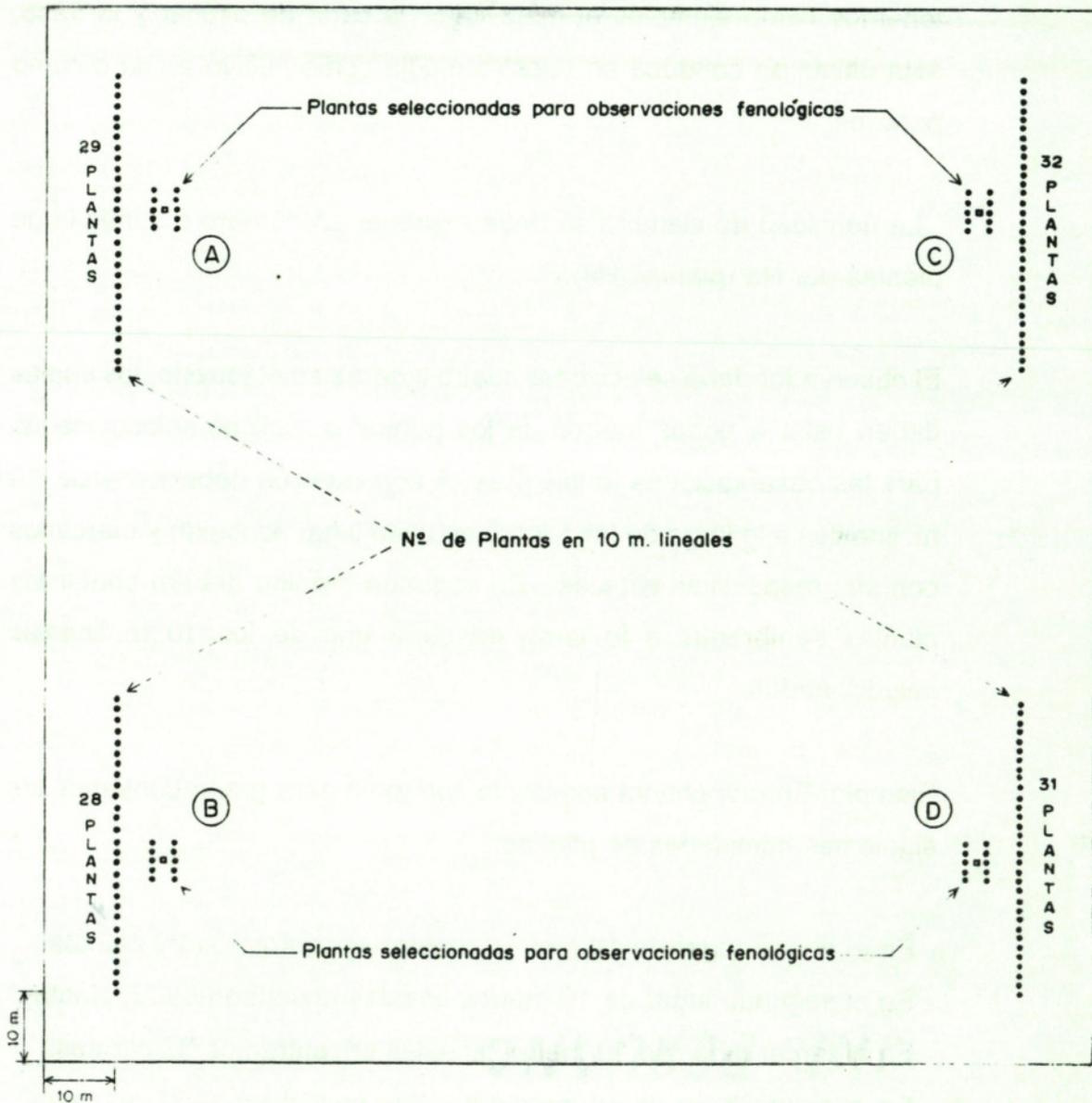


Fig. 5

CALCULO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN CULTIVOS ANUALES CUYA PARTE SUPERIOR FORMA UNA SUPERFICIE CONTINUA ( Lugares seleccionados en el terreno (A), (B), (C) y (D)

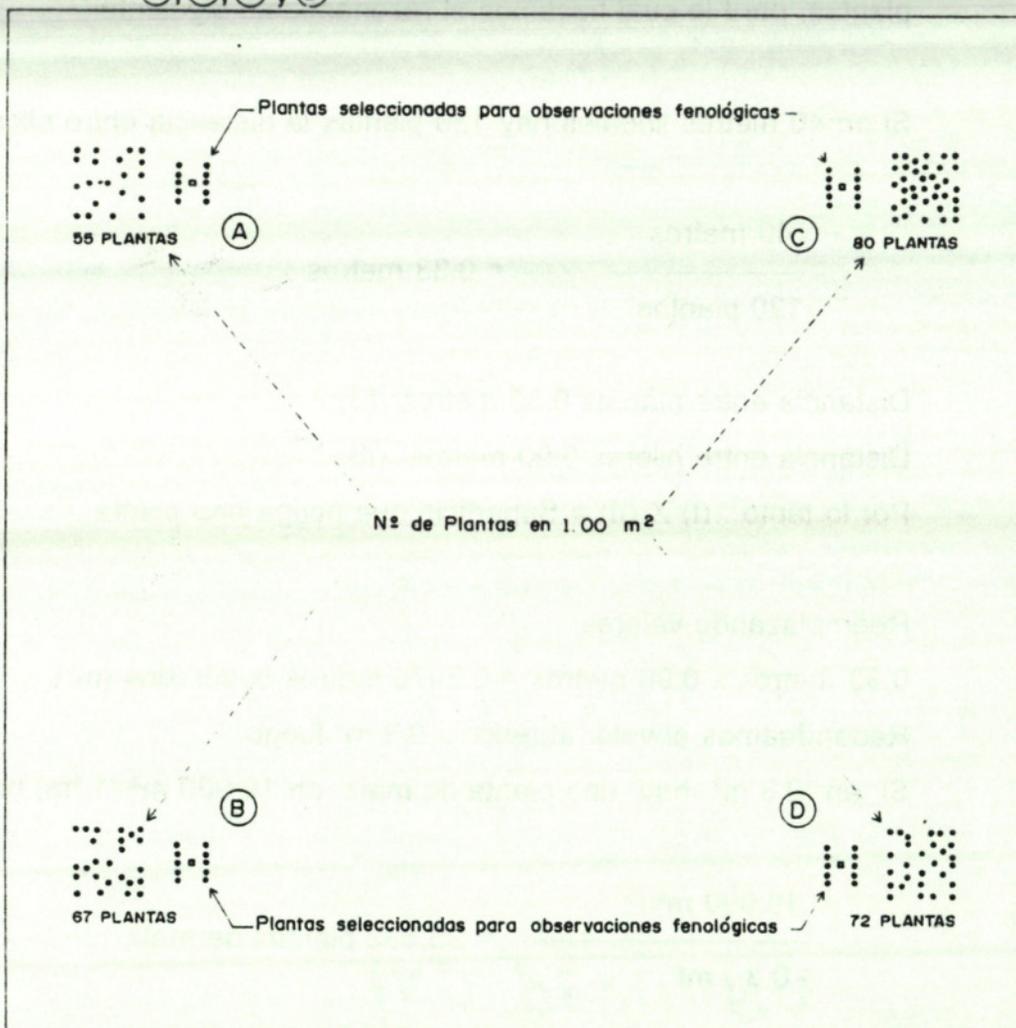
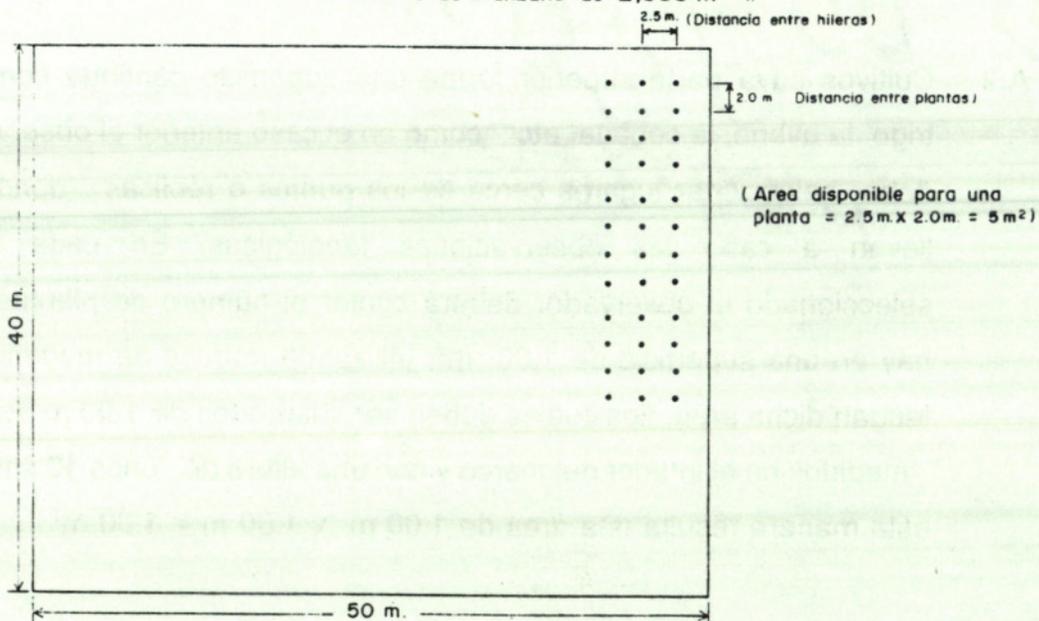


Fig. 6

CALCULO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN CULTIVOS PERENNES ( Huerto de manzano de 2,000 m<sup>2</sup> ).



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

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

$$\frac{40 \text{ metros}}{120 \text{ plantas}} = 0.33 \text{ metros}$$

Distancia entre plantas 0.33 metros ( I )

Distancia entre hileras 0.90 metros (II)

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

Reemplazando valores :

$$0.33 \text{ metros} \times 0.90 \text{ metros} = 0.2970 \text{ metros cuadrados (m}^2\text{)}$$

Redondeamos el valor anterior a 0.3 m<sup>2</sup> luego :

Si en 0.3 m<sup>2</sup> hay una planta de maíz, en 10 000 m<sup>2</sup> (1 ha) 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 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 1.00 m<sup>2</sup>, utilizando marcos de madera que tengan dicha área, los cuales deben ser cuadrados de 1.00 m de lado medidos en el interior del marco y con una altura de unos 10 cm. De esta manera resulta una área de 1.00 m x 1.00 m = 1.00 m<sup>2</sup>

La suma de las plantas que se encuentre en las 4 réplicas será el número de plantas por m<sup>2</sup>. 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.

---

TOTAL :	274 Plantas de trigo.
---------	-----------------------

---

Si en 1 m<sup>2</sup> hay 274 plantas de trigo en 10,000 m<sup>2</sup> (ha) habrán :  
274 plantas x 10,000 m<sup>2</sup> = 2'740,000 plantas.

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

**B.** Cultivos perennes, árboles o arbustos como manzano, vid, cítricos, ciruelo, pecano, etc.

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

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

Sea por ejemplo una parcela de 50 m x 40 m (2 000 m<sup>2</sup>) plantado con manzanos de la variedad Viscas (Deliciosa), variedad muy difundida en quebradas costeñas como Calango y Santa Eulalia. Fig. N° 6

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

Distancia entre plantas : 2 metros

Distancia entre hileras : 2.50 metros

Superficie disponible para cada planta :

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

Si en 5 m<sup>2</sup> hay 1 planta en 2 000 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m), en cuatro lugares diferentes y se cuentan las plantas en cada uno de los lugares elegidos.

Veamos 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 m<sup>2</sup>, luego procedemos al conteo de plantas en cada una de las áreas elegidas.

Area N° A (100 m<sup>2</sup>), número de plantas 31.

Area N° B (100 m<sup>2</sup>), número de plantas 20

Area N° C (100 m<sup>2</sup>), número de plantas 23

Area N° D (100 m<sup>2</sup>), número de plantas 26

---

TOTAL :	400 m <sup>2</sup>	100 plantas
---------	--------------------	-------------

---

Si en 400 m<sup>2</sup> hay 100 plantas, en 10 000 m<sup>2</sup> (1 ha) habrán:

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

Por lo tanto la densidad de siembra o plantación es de 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 del 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 determinación 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 deberá determinarse 2 veces, al comienzo de un nuevo período vegetativo 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.

### **5.7 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 fenológicas.

Ejemplos:

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

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 m<sup>2</sup> (1/5 Ha) 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/Ha

**Ejemplos :**

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

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 da 2 500 kg luego el rendimiento será de 2 500 Kg/Ha.

En el caso del campo de papa se ha obtenido en los 2 000 m<sup>2</sup>, una cosecha de 2 500 kg por lo tanto esta cantidad la multiplicamos por 5 y nos da 12 500 Kg luego el rendimiento será de 12 500 Kg/Ha.

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 Ha), se ha obtenido 1 050 cajones, cuyo peso neto es de 24 Kg. por cajón. Multiplicando 1 050 x 24 Kg. nos da un valor de 25 200 Kg/fanegada, para llevarlo a hectárea lo dividimos entre 3 y nos da el rendimiento por hectárea, es decir  $25\ 200/3 = 8\ 400$  kg/Ha de manzana.

## VI. BIBLIOGRAFIA

BURD, P. 1993

Apuntes de Fenología para curso Internacional de Post-Graduados en Meteorología Agrícola. Bet Dagan, Israel.

CAHUANA Q, R. y ARCOS P, J. 1993

Variedades Nativas de Papa más importantes en Puno y Lineamientos para su caracterización, Programa Intenacional de Waru Waru Piwa. Puno-Perú.

CALZADA B, J. 1993

143 Frutales Nativas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

CISNEROS F. 1992

El Manejo Integrado de Plagas. Guías de Investigación CIP-7. Lima-Perú

CLARO R, F. 1985

Apuntes de Fenología. Instituto Colombiano de Hidrología y Adecuación de Tierras (HIMAT). Bogotá-Colombia

CURIHUINCA B, J. 1993

Manual de observaciones Fenológicas. Dirección General de Aeronáutica Civil. Dirección Meteorológica. Departamento Meteorológica Agrícola. Chile.

GUERRA B, M. 1988

Observaciones Fenológicas, Instructivos para observadores. SENAMHI-Dirección General de Agrometeorología. Lima-Perú.

HORQQUE F, R. 1992

Cultivo de Haba, Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial-INIAA. Lima-Perú.

KALLIOLA R., PUHAKKAM y DANJOY W. 1993

Amazônia Peruana, Vegetación Húmeda Tropical en el llano Subandino. Proyecto Amazónico. Universidad de Turku-ONERN. Gummerus Printing, Jyväskylä, Finland.

LEON J. 1968

Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. San José, Costa Rica.

MATHYS G. 1990

Practical Manual For Observers In Agrometeorology, World Meteorological Organization. Génova

OMM, 1991

Recueil notices phenologiques. Génova.

TAMARO D. 1964

Tratado de Fruticultura. Barcelona.

TEODOROV A, V. 1985

Compendio de Apuntes de Agrometeorología para el personal clase IV. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección General de Servicio Meteorológico Nacional de México y OMM. WMON. 593

VILLAGOMEZ C.V. y RODRIGUEZ S, G. 1993

El Cultivo de la Yuca. Universidad Nacional Agraria La Molina-Perú

Senamhi

DIRECCION GENERAL DE AGROMETEOROLOGIA

## INFORMACION FENOLOGICA MENSUAL PARA CULTIVOS ANUALES

ESTACION: CO TARMA LATITUD: 11° 16' LONGITUD: 75° 44'  
 ALTITUD: 3,050 PARCELA: Limbal DIST. A LA ESTACION: 150 m  
 REGION: Junin EXTENSION: 1 Ha FECHA DE SIEMBRA: 31-08-95  
 PROVINCIA: Tarma CULTIVO: Maiz MES: Set. 95 a May 96 AÑO: \_\_\_\_\_  
 DISTRITO: Tarma VARIEDAD: B. Urubamba OBSERVADOR: \_\_\_\_\_

FECHA	FASES FENOLOGICAS		N° PLANTAS EN FASE						RIEGO O PRECIP.	FEN. METEOROLOGICOS ADVERSOS		ESTAD.
			REPLICAS					%		EVENTO	DAÑOS (%)	
	FASES	CODIGO	A	B	C	D	TOTAL					
15-09-95	Emergencia		10	10	10	10	40	100				
27-09-95	5° hoja		2	0	2	0	4	10		Helada leve	R.	
30-09-95	5° hoja		10	10	10	10	40	100				
20-10-95	Crec. vegetativo		10	10	10	10	40	100				
15-11-95	9° hoja		10	10	10	10	40	100				
01-12-95	Crec. vegetativo		10	10	10	10	40	100				
12-12-95	Crec. vegetativo		8	7	8	6	29	72.5				
12-12-95	Panajamiento		2	3	2	4	11	27.5				
20-12-95	Panajamiento		10	10	10	10	40	100				
29-12-95	Panajamiento		1	2	1	1	5	12.5				
29-12-95	Esparjamiento		9	8	9	9	35	87.5				
15-01-96	Fructificación		10	10	10	10	40	100				
25-01-96	Fructificación		10	10	10	10	40	100				
10-02-96	I. Maduración		10	10	10	10	40	100				
20-02-96	Mad. Lechosa		10	10	10	10	40	100				
15-03-96	I. Mad. cornea		10	10	10	10	40	100				
10-04-96	Mad. cornea		10	10	10	10	40	100				
05-05-96	Cosecha											

## LABORES CULTURALES

FECHA	E. FENOLOGICO	COD.	LABOR	OBSERVACIONES Y/O COSECHA EN Kgs.
27-09-95	5° hoja		Riego	Cosecha: 5000 kg/Ha.
30-09-95	5° hoja		Aporque	
15-11-95	9° hoja		Abonamiento	
15-11-95	9° hoja		Aporque	

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

FECHA	E. FENOLOGICO	COD.	PLAGAS Y ENFERMEDAD	% DE DAÑO	PARTE AFECTADA
15-11-95	9° hoja		Cogollero		

OBSERVACIONES: Humid. mensual: Setiembre 5.0 mm., Octubre 6.0 mm., Nov. 10.0 mm.,  
 Dic. 11.0 mm., Ene. 20.0 mm., Febr. 27.0 mm., Marz. 22.0 mm., Abr. 4.0 mm., May. 0.0 mm.

Senamhi

DIRECCION GENERAL DE AGROMETEOROLOGIA

## INFORMACION FENOLOGICA MENSUAL PARA PLANTAS PERENNES ESTACIONALES

ESTACION: CO Calango LATITUD: 12° 32' LONGITUD: 77° 35'  
 ALTITUD: 287 PARCELA: El Hondo DIST. A LA ESTACION: 1 km.  
 REGION: Lima EXTENSION: 1.35 Ha FECHA DE SIEMBRA: 1989  
 PROVINCIA: Cañete CULTIVO: Manzano MES: \_\_\_\_\_ AÑO: \_\_\_\_\_  
 DISTRITO: Calango VARIEDAD: Delicius N° DE ARBOLES OBSERV.: 10

FECHA	FASE FENOLOGICA	CODIGO	DESARROLLO DE LA FASE	N° DE ARBOLES	FEN. METEOROLOGICO	
					EVENTOS	% DAÑO
9-11-93	Descanso			10		
20-11-93	Botones hinchados		comienzo	2		
20-11-93	Botones hinchados		masivo	8	niebla	
24-11-93	Botones hinchados		masivo	10		
27-11-93	Botones hinchados		masivo	10		
30-11-93	Abertura botones		comienzo	4		
30-11-93	Abertura botones		masivo	6		
03-12-93	Abertura botones		masivo	10		
15-12-93	Floración		comienzo	2		
18-12-93	Floración		comienzo	6		
20-12-93	Floración		comienzo	1		
20-12-93	Floración		masivo	9		
22-12-93	Floración		masivo	10		
05-01-94	Cuajado del fruto		comienzo	2		
10-01-94	Cuajado del fruto		masivo	10		
20-01-94	Fructificación		masivo	10		
13-04-94	Inicio maduración		comienzo	4		
20-04-94	Inicio maduración		masivo	6		
26-04-94	Maduración		comienzo	2		
26-04-94	Maduración		masivo	8		
28-04-94	Maduración		masivo	10		

## LABORES CULTURALES

FECHA	FASE FENOLOGICA	CODIGO	LABOR	PLAGA / ENFERMEDADES	% DAÑO
01-11-93	Descanso		poda		
09-11-93	Descanso		Abonamiento y riego		
21-01-94	Fructificación		fumigación	Aphidos y Arañita	
30-04-94	Maduración		cosecha	Rendimiento 19000 Kg/Ha	

OBSERVACIONES: Sin lluvia.

OBSERVADOR

