



Escuela Agrotécnica “Lib. Gral. San Martín”.

U.N.R

Sector Agricultura.

Cultivo de Trigo.

2021.

Autor: Ing. Agr. Prof. Leonel Pistoni.

Cultivo de Trigo.

Sistemática vegetal.

Reino: *Vegetal o Metáfitas.*

Sub-Reino: *Traqueófitas.*

División: *Espermatófitas.*

Sub-división: *Angiosperma.*

Clase: *Monocotiledoneas.*

Orden: *Poales.*

Familia: *Poaceas.*

Género: *Triticum.*

Sp: *aestivum.*

Características generales de la especie.

Raíces.

La planta de trigo tiene normalmente dos tipos de raíces, **seminales o raíces de plántula** y **adventicias o coronarias**.

El sistema radicular adventicio está formado por ciclos de raíces que se originan en los nudos inferiores del tallo principal y de sus ramificaciones cerca del nivel del suelo. Las raíces adventicias comienzan a desarrollarse unas dos o tres semanas después de la emergencia.

Tallo.

Los tallos en trigo son erectos, cilíndricos, generalmente lisos y están contraídos en los nudos que son sólidos y los entrenudos huecos. Generalmente los tallos maduros en trigo tienen 6 nudos y la altura puede variar de 0.6 m a 1.5m.

Las vainas que cubren estrechamente el tallo le dan el soporte mecánico, especialmente en estados inmaduros (pseudotallo).

El pseudotallo está conformado por las vainas de las hojas, cuando el tallo verdadero tiene los entrenudos comprimidos, esto se da en estadios temprano del crecimiento del cultivo.

Hojas.

Están dispuestas alternadas sobre el tallo con ángulos de 180° con respecto de la hoja de arriba y la de abajo. Cada hoja está compuesta por: vaina, lámina, lígula y aurícula.

La vaina rodea al tallo y es entera en su base, pero su parte superior está abierta.

La lámina es lineal o lineal lanceolada y paralelamente nervada, el ápice de la primer hoja es firme y sin punta, luego las hojas subsiguientes son acuminadas.

Las aurículas son semejantes a dientes, se encuentran en la base de la lámina donde abrazan flojamente la vaina y el tallo sobre lados opuestos. Son generalmente de color verde claro o rosado. En plantas jóvenes las aurículas son pubescentes, mientras que en la madurez el ápice y los márgenes son desflecados con unos pocos pelos largos.

La lígula es de estructura delgada y membranosa, rodeando herméticamente el tallo. Incolora con el borde superior irregular y desflecadas con pelos pequeños.

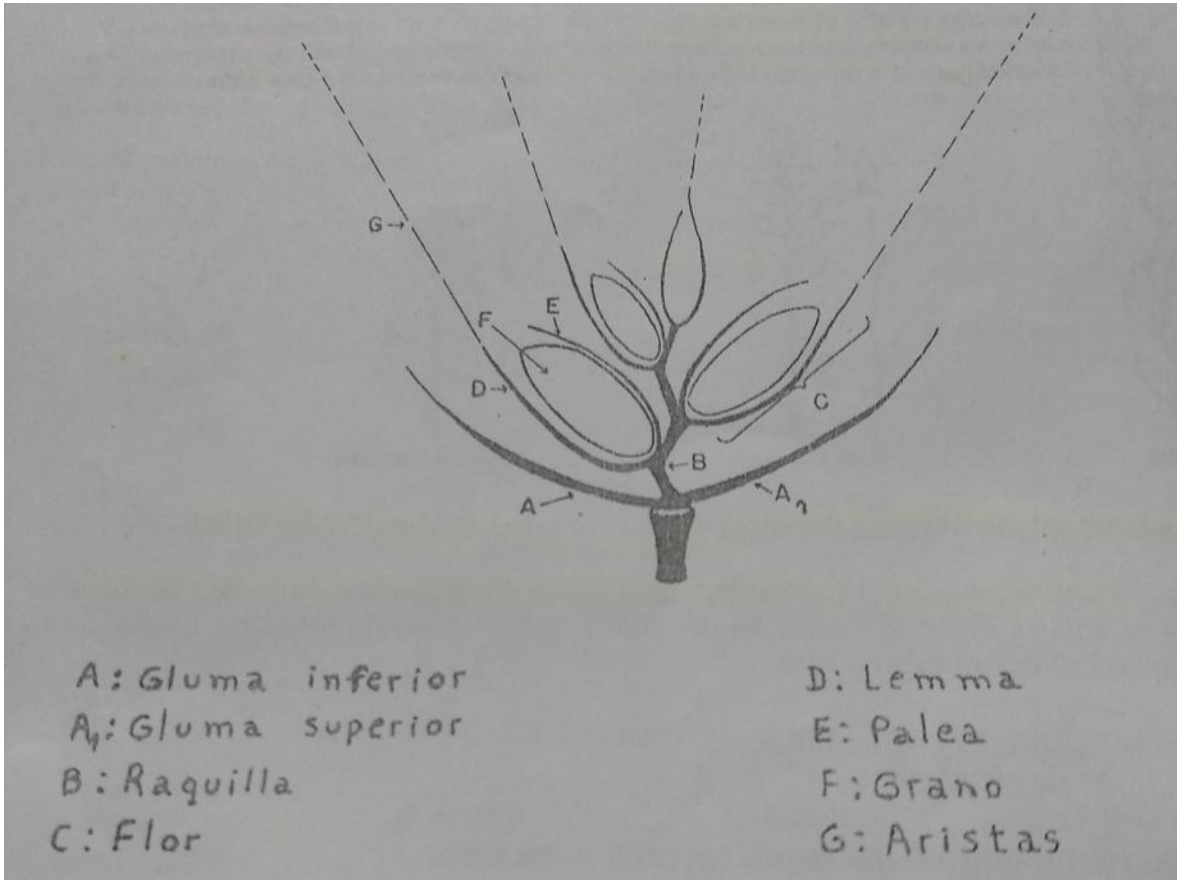
Inflorescencia.

La inflorescencia es una espiga terminal dística, con dos rangos o hileras de espiguillas sentadas y alternas sobre un raquis, con una espiguilla terminal dispuesta en un plano perpendicular al plano de los otros dos rangos de espiguilla. Generalmente la espiguilla es simple.

El raquis está formado por artejos en forma de zig-zag con la parte más ensanchada arriba, donde se asienta la espiguilla. La espiga de trigo tiene por lo general de 22 a 28 espiguillas cada 10cm.

La espiguilla está formada por dos glumas, que encierran un número variable (2 a 9) de flores dispuestas alternadamente sobre un fino eje articulado llamado raquilla.

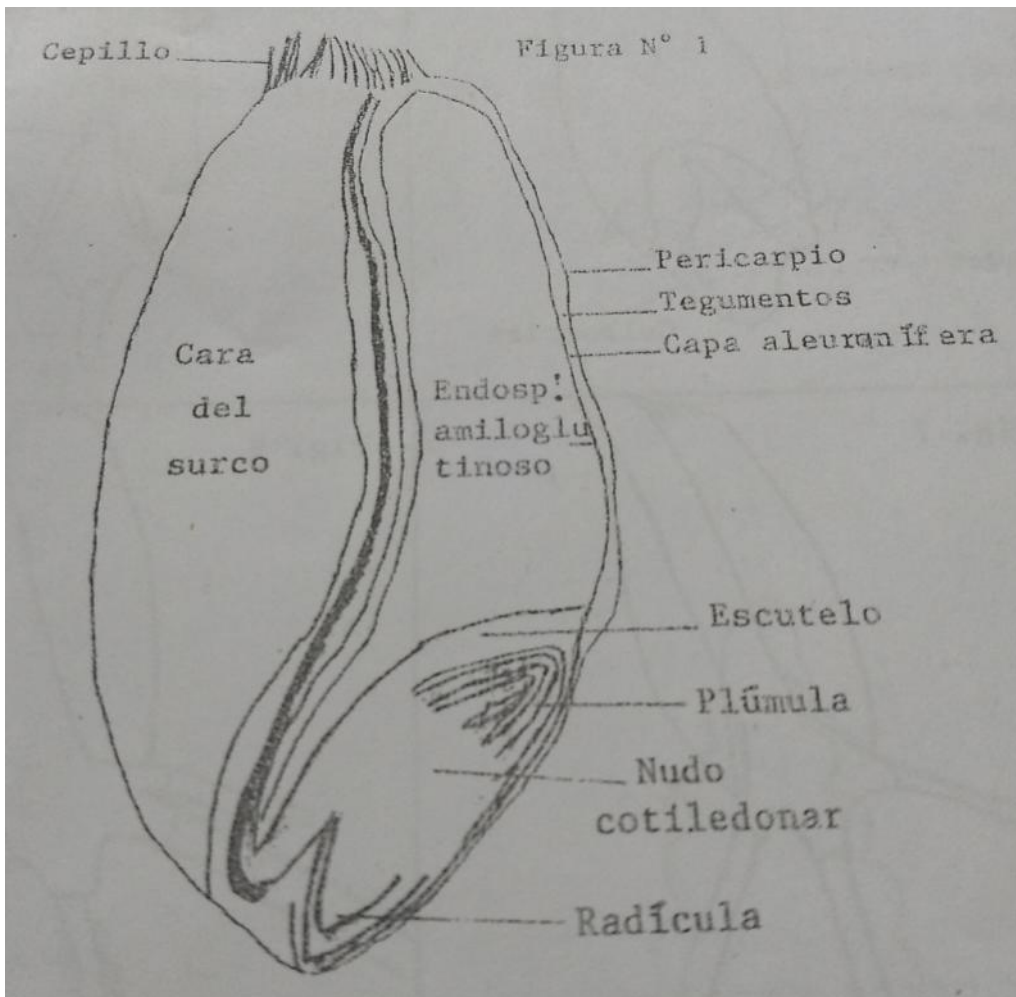
Esquema de una espiguilla de trigo.



Grano.

El fruto es un cariopse, fruto seco e indehiscente cuyo pericarpio está fuertemente adherido a los tegumentos de la semilla. De forma más o menos ovoide.

Esquema de un grano de trigo con sus partes constituyente.



Etapas de crecimiento y desarrollo.

En el crecimiento y desarrollo de la planta de trigo se distinguen las siguientes etapas:

1. Pre siembra-emergencia.
2. Foliación.
3. Macollaje.
4. Encañazón.
5. Espigazón-Floración.
6. Granazón.
7. Maduración.

1. Pre siembra-Emergencia.

El período de siembra dependiendo del cultivar en la zona del sur de Santa Fe va desde los 20 días de mayo hasta los 10 días de agosto. Variando la temperatura de suelo de 8°

a 14 °C. La emergencia tiene lugar con la aparición de la coleoptile sobre la superficie del suelo, que ocurre entre 8 y 15 días de la siembra.

Para que ocurra germinación se debe dar diferentes variables intrínsecas y extrínsecas del grano. En cuanto a las intrínsecas podemos mencionar la viabilidad de la semilla, vigor de la misma y en cuanto a las extrínsecas podemos mencionar la Humedad, las semillas contienen un 13-15% de humedad, para que se dé la germinación debe contener un 40-45% de humedad, esto lo logra tomando agua del suelo. Además debe tener un requerimiento de T°, donde la T° mínima es de 4°C, óptima de 20-22°C y máxima de 24°C.

A las 48 hs aproximadamente de la siembra empieza aparecer la coleorriza para luego dar paso a la raíz seminal, luego de esto aparece la coleoptile.

2. Foliación.

Luego de aparecer la coleoptile (aproximadamente un día después) aparece la primera hoja preformada por un poro subterminal de la coleoptile, es de ápice redondeado. Luego aparecen la segunda hoja y luego la tercer hoja. Desde la emergencia hasta que aparezcan las tres hojas preformadas transcurre alrededor de 18 a 22 días.

3. Macollaje.

Los macollos son tallos laterales que se originan de las yemas que se encuentran en las axilas de las hojas inferiores, cuyos entrenudos nunca alargan y en consecuencia son siempre subterráneos. Existen de 7 a 9 entrenudos en el tallo principal con estas características. Los primeros dos macollos se originan de las yemas axilares de la primera y segunda hoja, se disponen entonces sobre lados opuestos del eje principal, el segundo ligeramente encima del primero. Los macollos originarios de estos nudos se denominan macollos primarios. Si hay mayor formación de macollos, estos se pueden originar desde el nudo del macollo primario y se denominan macollos secundarios y así sucesivamente.

Durante este subperíodo se produce la formación del primer par de raíces adventicias que aparecen sobre el tallo principal en el nudo que origina el primer macollo, luego aparecen un segundo par sobre el segundo nudo. Más adelante se originan sobre los nudos inmediatos por encima de los anteriores. A su vez los macollos producen sus propias raíces adventicias. Durante esta etapa las partes visibles de la planta son las vainas y láminas foliares. Lo que parece ser tallo, son vainas foliares superpuestas. Durante esta etapa el tallo es muy breve y está completamente por debajo del nivel del suelo, escondido dentro de las vainas de las hojas.

El tallo va produciendo nuevas hojas mientras se alarga muy lentamente. Hasta este momento el punto de crecimiento es relativamente liso y pequeño, esto ocurre hasta que el ápice vegetativo se convierte en reproductivo. El primer signo de desarrollo de la espiga es la aparición del doble lomo.

Las T° óptima para este subperíodo son entre 7 y 8°C, por lo tanto temperaturas superiores acortan la etapas y disminuye el número de macollos posibles. Otro factor importante que favorece el macollaje es la luminosidad, a mayor luminosidad mayor macollaje. La disponibilidad hídrica y de nutrientes es requerida para aumentar la producción de macollos.

Dos variables de manejo, como son la fecha de siembra y la densidad pueden variar la duración de la etapa y el número de macollo. Más densidad menos macollaje. Fechas más tardías, menos macollaje.

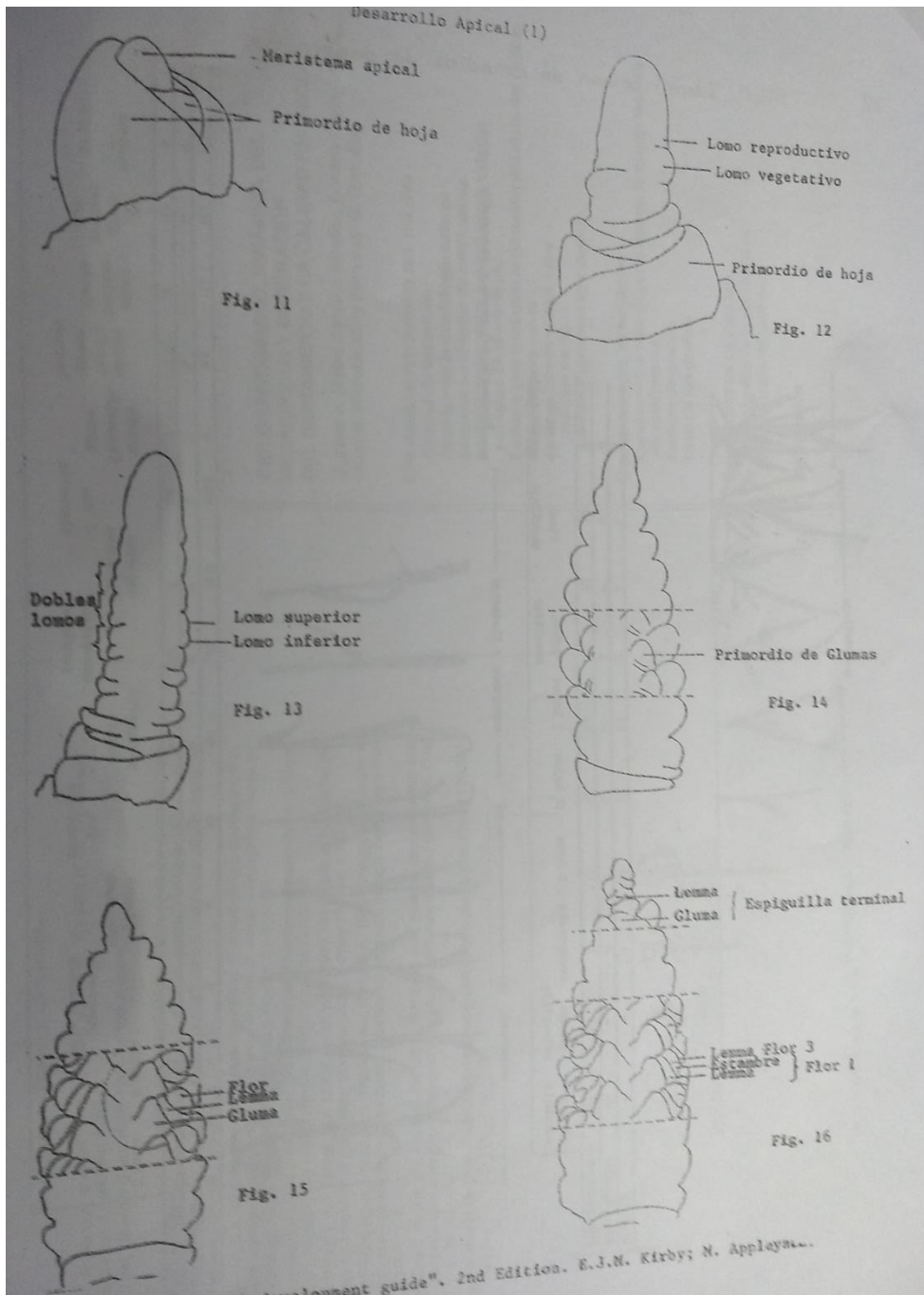
Una profundidad de siembra excesiva produce alargamiento de más de un entrenudo lo que disminuye el número de macollos.

4. Encañazón.

Luego del estadio de macollaje, la planta de trigo entra en un período de muy rápido crecimiento, denominado encañazón. En este período el tallo y las vainas foliares se alargan rápidamente. Los entrenudos son los que se alargan, constituyendo el verdadero tallo de la planta. En el comienzo del encañazón se termina de diferenciar la espiguilla terminal. Quedando determinado el número potencial de espiguillas. Durante esta etapa aumenta considerablemente los requerimientos en aguas y nutrientes. Las T° adecuadas son entre 16-18°C para esta etapa.

Hacia el final de esta etapa comienza a ser importante los daños de heladas.

Diferenciación de doble lomo y espiguilla terminal en el ápice.



5. Espigazón-Floración.

Por alargamiento del último entrenudo, la espiga emerge de la vaina de la hoja bandera. La espiga del tallo principal emerge primero, luego aparece la de los macollos. Luego de la emergencia de cada espiga el pedúnculo continúa alargándose un poco más, quedando la espiga a unos centímetros de la hoja bandera.

Unos días (2 a 4) después del espigazón comienza la floración. La floración comienza por la espiga del tallo principal y luego continúa con la de los macollos.

Dentro de la espiga, la floración comienza por las espiguillas situadas en la 2/3 de la base de la espiga, y continúa hacia la base y el ápice. Normalmente hace falta de 3 a 5 días para completar la floración. Dentro de la espiguilla, la flor basal abre primero y luego sigue el resto. Es una especie autógama.

Entre 10 y 15 días antes y después de espigazón se encuentra el período crítico, donde se hacen máximas las necesidades de agua y nutrientes.

6. Granazón.

Comprende la etapa que va desde fecundación a madurez fisiológica en donde las condiciones ambientales afectan rendimiento y calidad comercial e industrial.

En el comienzo de esta etapa, donde el grano aumenta rápidamente de tamaño debido al rápido incremento en el número de células del endosperma y del embrión, las exigencias de aguas y luz siguen siendo elevadas. A medida que avanza este subperíodo estas necesidades disminuyen. Al finalizar esta etapa el grano alcanza su máximo peso seco con 30-35% de humedad,

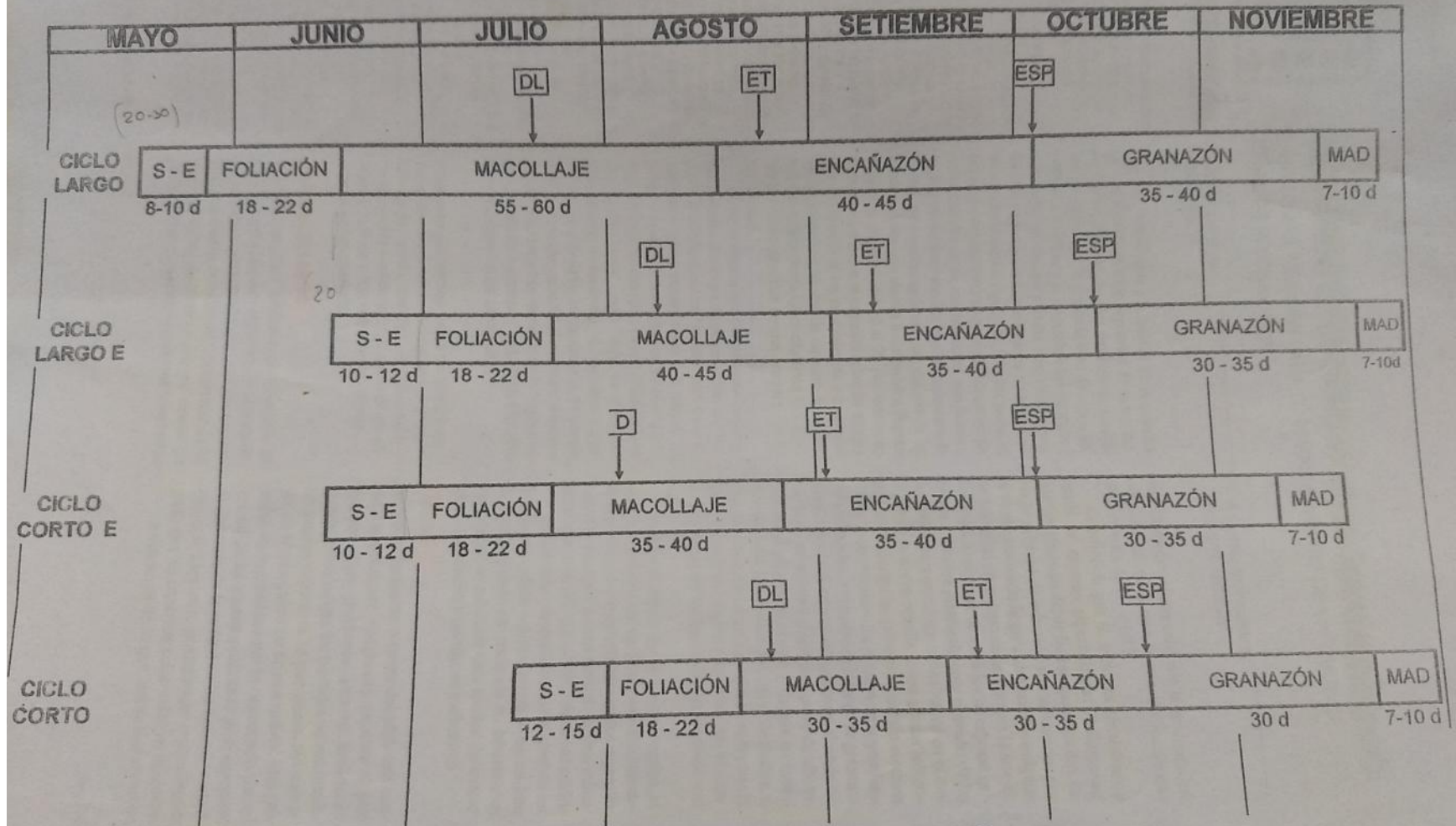
En esta etapa es importante la T°, humedad y nubosidad, influirán en el llenado de grano, acortándolo o alargándolo. T° moderadas, buena humedad y buena radiación o baja nubosidad alargan el llenado y aumenta el rendimiento de trigo. Las heladas en el comienzo de esta etapa producen muerte de granos, por desnaturalización de proteínas.

7. Maduración.

A partir del que el grano alcanza la madurez fisiológica solo le resta perder humedad hasta llegar a la madurez comercial (14% de humedad).

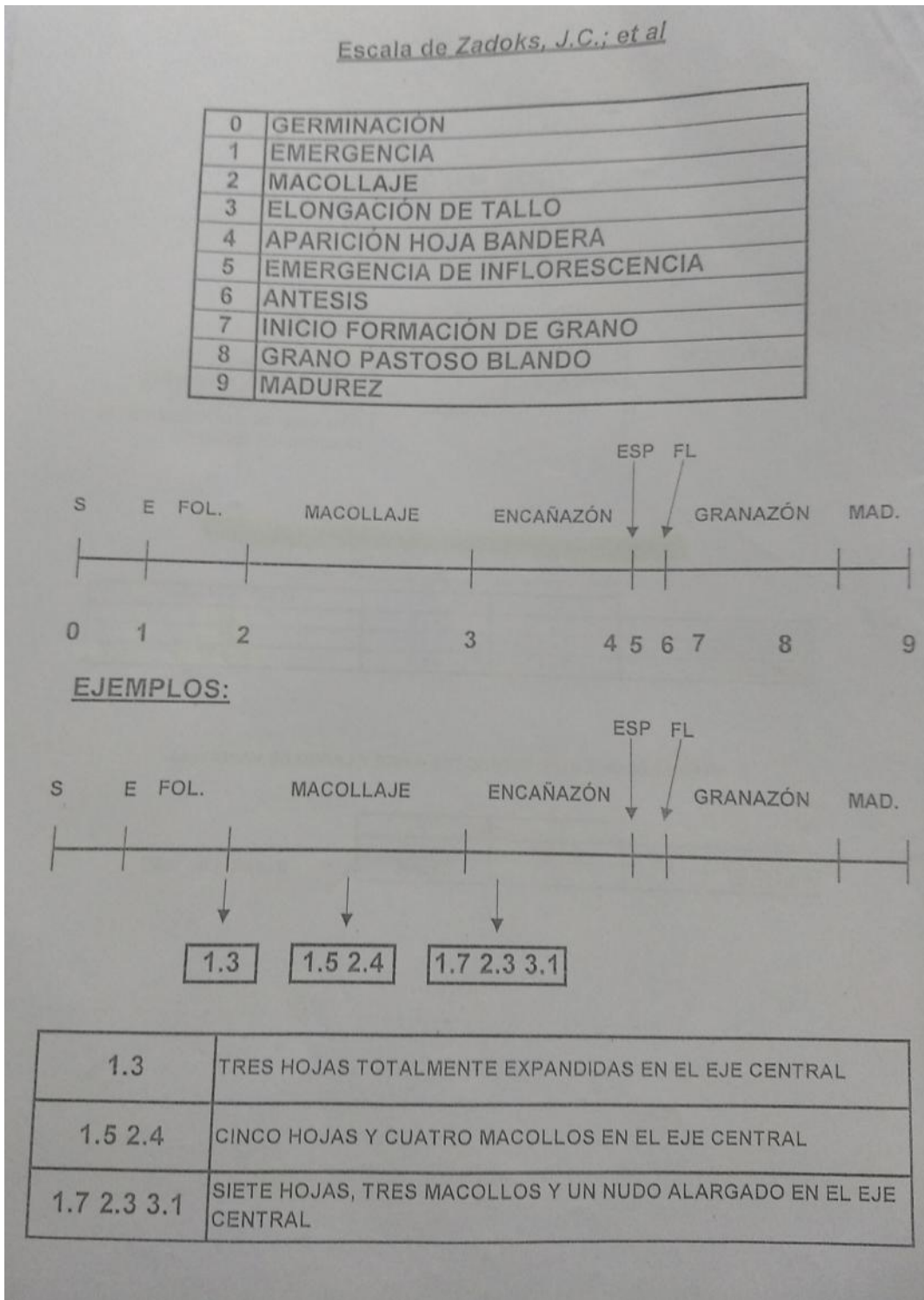
En trigo existen diferentes cultivares, que se clasifican en trigo de ciclos largos, intermedios y cortos. Cada uno de ellos, las diferentes etapas tienen una duración determinada. A continuación se puede observar en la imagen la duración de cada uno de los ciclos con la duración de sus etapas.

TRIGO: DURACIÓN ETAPAS DE DESARROLLO SEGÚN FECHA DE SIEMBRA Y CICLO.-

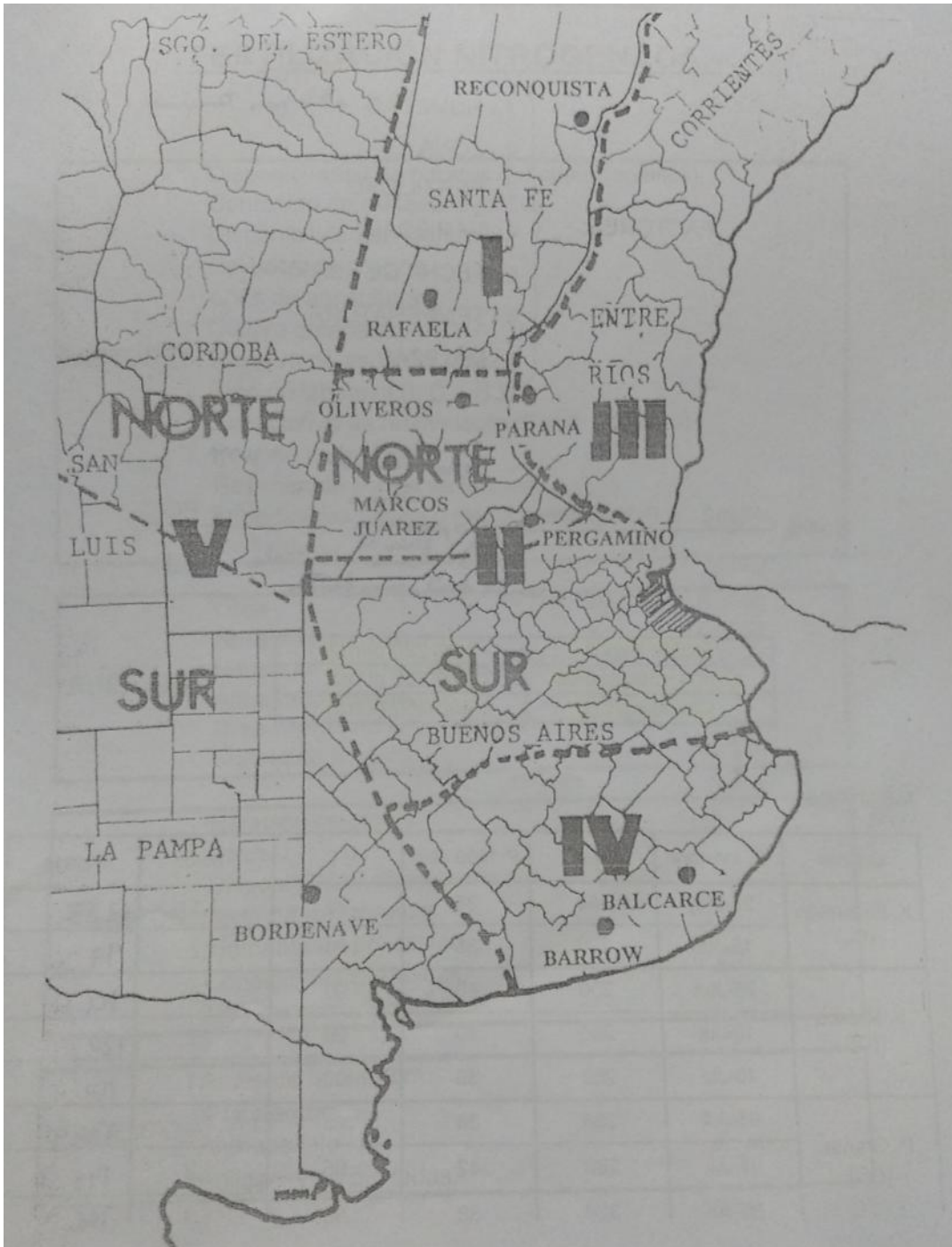


Cada etapa se denomina utilizando la **escala de Zadoks, J.C.**

En la imagen a continuación se observa dicha escala y la manera de denominar cada etapa.



En lo que respecta al cultivo de trigo, el país se diferencia en regiones trigueras. Donde la región IV es la de mayor aptitud para el cultivo de trigo.



Datos estadísticos.

En la campaña 2018/2019 se pueden observar los siguientes datos:

Sup. Sembrada. Has.	Sup. Cosechada. Has	Producción TN	Rendimiento Kg.
6.287.149	6.050.953	19.459.727	3216

Fecha y densidad de siembra del cultivo de trigo.

Como nombramos anteriormente, los trigos se dividen en ciclo. De acuerdo a un ciclo en particular, va a corresponder una fecha y densidad de siembra adecuada. También tenemos que hacer la salvedad que cada región triguera tiene una fecha de siembra y densidad de siembra adecuada.

A modo de ejemplo en el sur de Santa fe, con epicentro en la localidad de Casilda, donde se ubica la Escuela Agrotécnica tiene las siguientes fechas y densidad de siembra.

	Fecha de siembra	Densidad de siembra en pl./m ²
ciclo largo	20 de mayo - 20 de junio	180-220
ciclo intermedio	10 de junio- 10 de julio	250-280
ciclo corto	25 de junio a 10 de agosto	300-350

Cada variedad comercial va a tener una fecha específica y una densidad recomendada por cada semillero.

Formula de densidad de siembra:

$$\text{Kg/ha: } \frac{(\text{N}^\circ \text{ Pl/m}^2 * \text{P1000 sem})}{\left\{ \left[\frac{(\text{PG} * \text{P})}{100} \right] * \frac{\text{Efic. Siembra.}}{100} \right\}}$$

Requerimientos nutricionales del cultivo de trigo.

Nutriente	Requerimiento (Kg/TT de grano)
Nitrógeno	30
Fósforo	5
potasio	19

calcio	3
Magnesio	3
Azufre	4.5
Boro	0.025
Cobre	0.01
Hierro	0.137
Manganeso	0.07
Zinc	0.052

Plagas más comunes en el cultivo de trigo.

En este punto solamente la vamos a nombrar, en cuanto a las insectiles podemos nombrar:

- **Pulgón verde de los cereales.**
- Pulgón amarillo.
- Pulgón de la espiga.
- Isoca militar.
- Isoca desgranadora.

En cuanto a enfermedades:

- Roya amarilla.
- **Roya anaranjada.**
- Roya negra.
- Carbón Volador.
- Carbón cubierto.
- Septoria de hoja.
- Fusariosis.
- **Mancha amarilla.**

Y en lo que respecta a malezas, puede ser afectado por malezas monocotiledóneas como dicotiledóneas, en diferente etapa del crecimiento.