



[Licencia de Creative Commons 2.5 Argentina.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/argentina/)

# Etapas de desarrollo de:

# Trigo

## Escala de Zadocks et al., (1971)



Material preparado por:  
Ing Agr (Esp) Rubén E. Toledo  
Cereales y Oleaginosas  
FCA-UNC



# Etapas de desarrollo de cereales de invierno

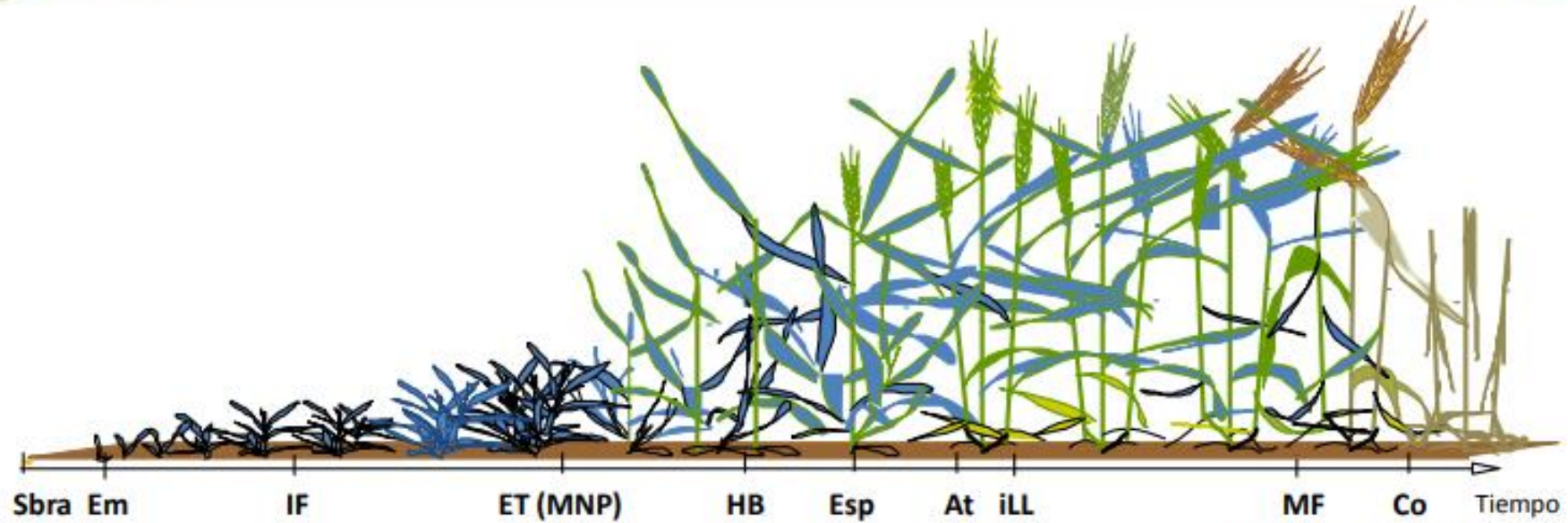
Escala de Zadoks et al., 1974

Es un código decimal o escala basada en observación externa de los 10 estados principales de desarrollo de los cereales de invierno, donde cada uno de dichos estados a su vez pueden dividirse en 10 estados secundarios.

Etapa principal	Descripción	Sub-fase
0	Germinación	0.0-0.9
1	Producción de hojas	1.0-1.9
2	Producción de macollos	2.0-2.9
3	Producción de nudos (encañado)	3.0-3.9
4	Vaina engrosada	4.0-4.9
5	Espigado	5.0-5.9
6	Antesis	6.0-6.9
7	Estado lechoso del grano	7.0-7.9
8	Estado pastoso del grano	8.0-8.9
9	Madurez	9.0-9.9

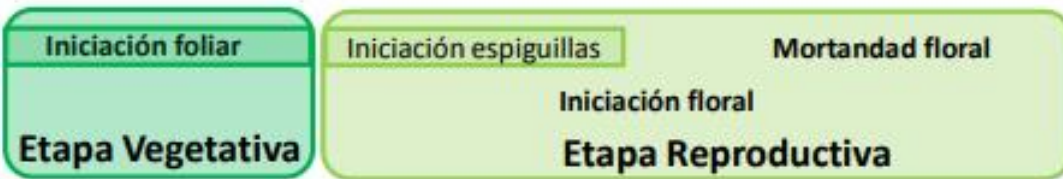


# Ciclo ontogénico



Adaptado de Slafer & Rawson, 1994

## Establecimiento/Macollaje



Fuente: [Garcia \(2012\)](#)

# Etapa 0 - Germinación. Zadoks (Z) 0

**Z 00** - Semilla seca.

**Z 01** - Comienzo de imbibición.

**Z 05** - Radícula emergida del cariopse.

**Z 08** - Hoja en el extremo del coleoptile.



# Emergencia. Z1

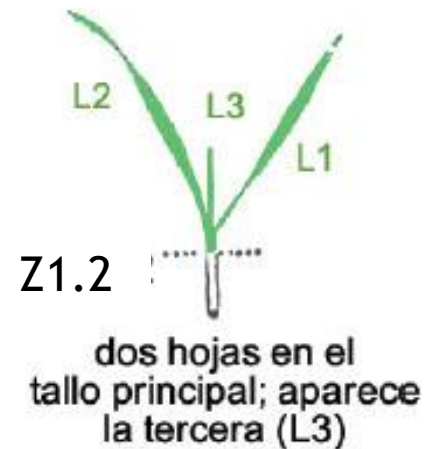
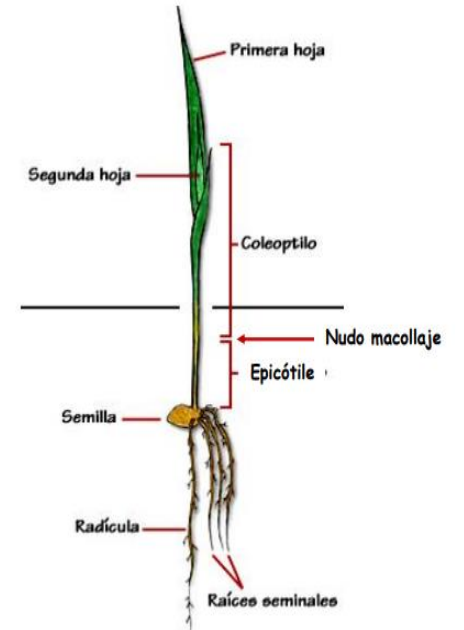
**Z 10** - 1<sup>era</sup> hoja verdadera atravesó el coleoptilo.

**Z 11** - 1<sup>era</sup> hoja expandida y comienza a desenrollarse la 2<sup>da</sup>.

**Z 12** - 2<sup>da</sup> hoja expandida y comienza a desenrollarse la 3<sup>era</sup>.

**Z 16** - 6<sup>ta</sup> hoja expandida y comienza a desenrollarse la 7<sup>ma</sup>.

**Z 19** - Nueve o más hojas totalmente expandidas.



Fuente: [FAO \(2006\)](#), Haun (1973) citado por [Gonzalez \(2009\)](#), [Garcia \(2012\)](#)



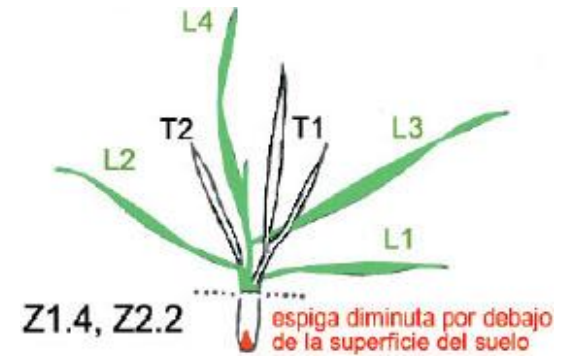
# Macollaje. Z2

- Z 20** - Vástago principal (VP) solamente.
- Z 21** - VP y un macollo.
- Z 22** - VP y dos macollos.
- Z 26** - VP y seis macollos.
- Z 29** - VP y nueve o más macollos.

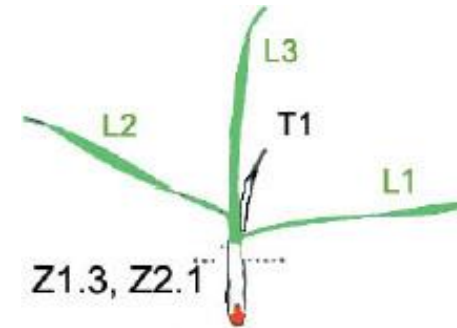


**Z1.7, Z2.4** espiga por encima del suelo  
 siete hojas en el tallo principal;  
 cuatro macollos:  
 T1 tiene cuatro hojas y T1-1,  
 T2 tiene tres hojas,  
 T3 tiene dos hojas

este estado es **Z3.0** si....  
 la altura (H) es 12 cm o más y el tallo se ha elongado levantando la espiga por encima de la superficie del suelo

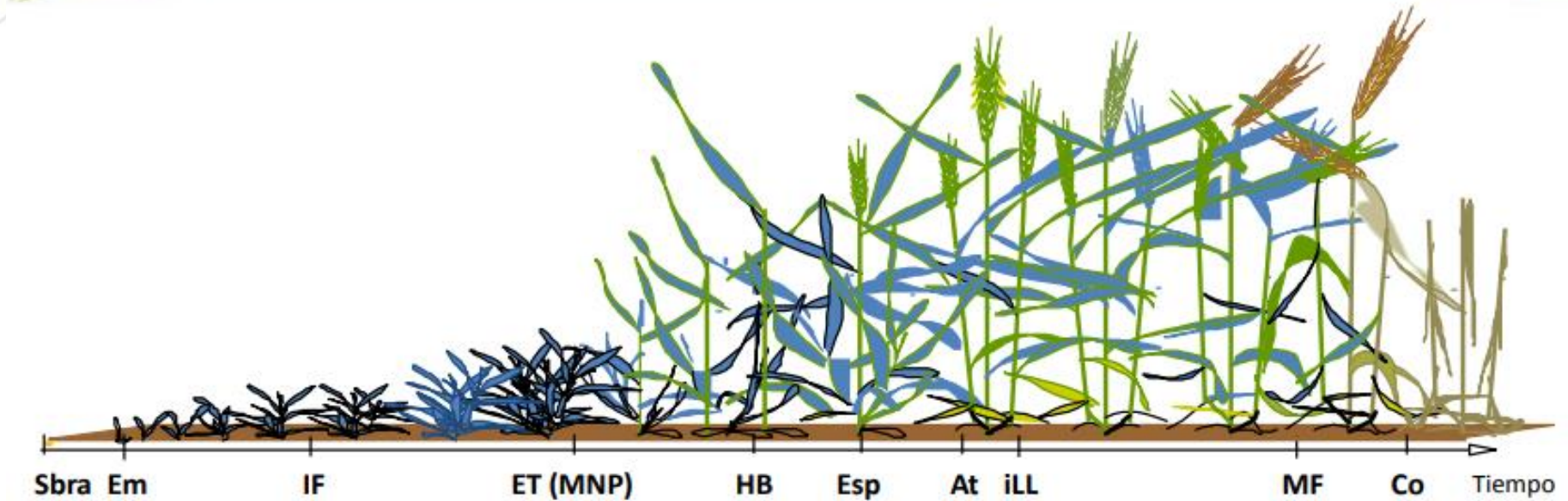


**Z1.4, Z2.2** espiga diminuta por debajo de la superficie del suelo  
 cuatro hojas en el tallo principal; dos macollos:  
 T1 tiene dos hojas,  
 T2 tiene una hoja



**Z1.3, Z2.1**  
 tres hojas en el tallo principal; aparece el primer macollo (T1)

# Ciclo ontogénico



Adaptado de Slafer & Rawson, 1994

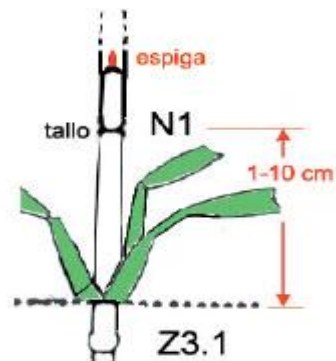
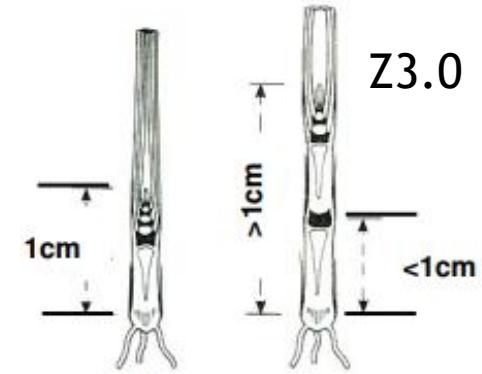
**Encañazón/Floración**



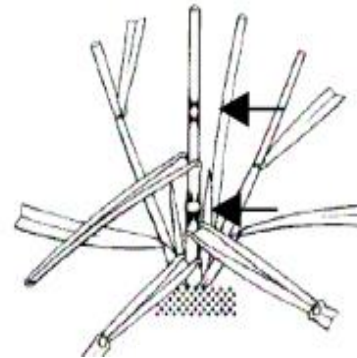
Fuente: [Garcia \(2012\)](#)

# Alargamiento del tallo. Z3

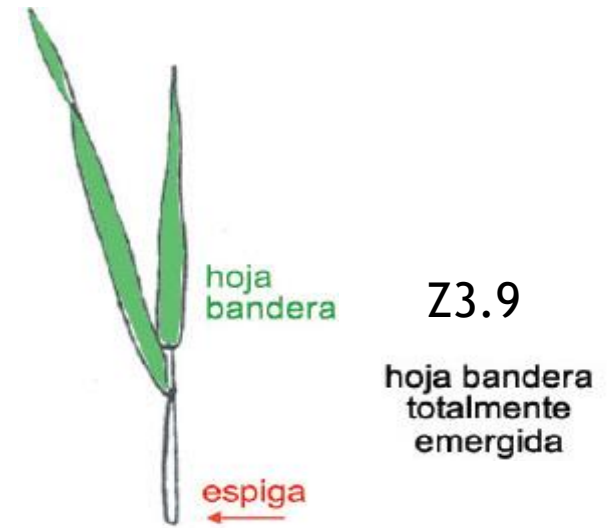
- Z 30 - Erección del pseudotallo.
- Z 31 - Detección del 1<sup>er</sup> entrenudo.
- Z 32 - Detección del 2<sup>do</sup> entrenudo.
- Z 36 - Detección del 6<sup>to</sup> entrenudo.
- Z 37 - Hoja bandera visible.
- Z 39 - Lígula de la hoja bandera visible.



Z3.1  
primer nudo (N1) perceptible  
(el diagrama no incluye los macollos y muchas de las hojas)



Z3.2



Z3.9

hoja bandera totalmente emergida



# Pre inflorescencia no emergida. Z4

- Z 41- Hoja bandera totalmente expandida.
- Z 42-43 - Pre inflorescencia ligeramente hinchada.
- Z 44-45 - Pre inflorescencia totalmente hinchada.
- Z 46-47 - Apertura de la vaina de la hoja bandera.
- Z 48-49 - Aristas visibles.



# Emergencia de la inflorescencia. Z5



Z5.1

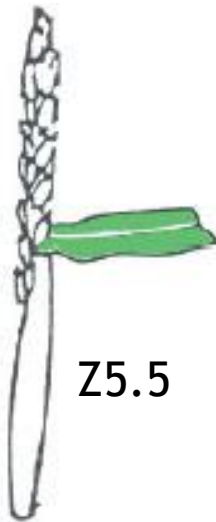
Z 50-51 - 1<sup>eras</sup> espiguillas visibles.

Z 52-53 - ¼ de la inflorescencia emergida.

Z 54-55 - ½ de la inflorescencia emergida.

Z 56-57 - ¾ de la inflorescencia emergida.

Z 58-59 - Emergencia total.



Z5.5



Z5.9



Z5.9

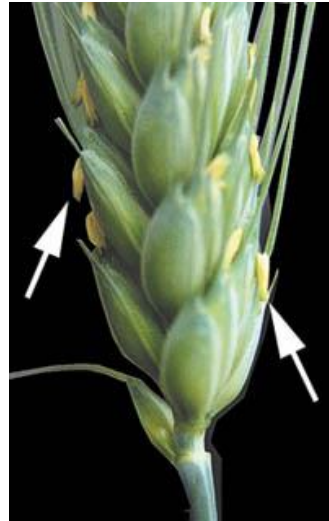
# Antesis. Z6

Z 64-65 - 1/2 antesis.

Z 68-69 - Antesis completa.



Z6.0

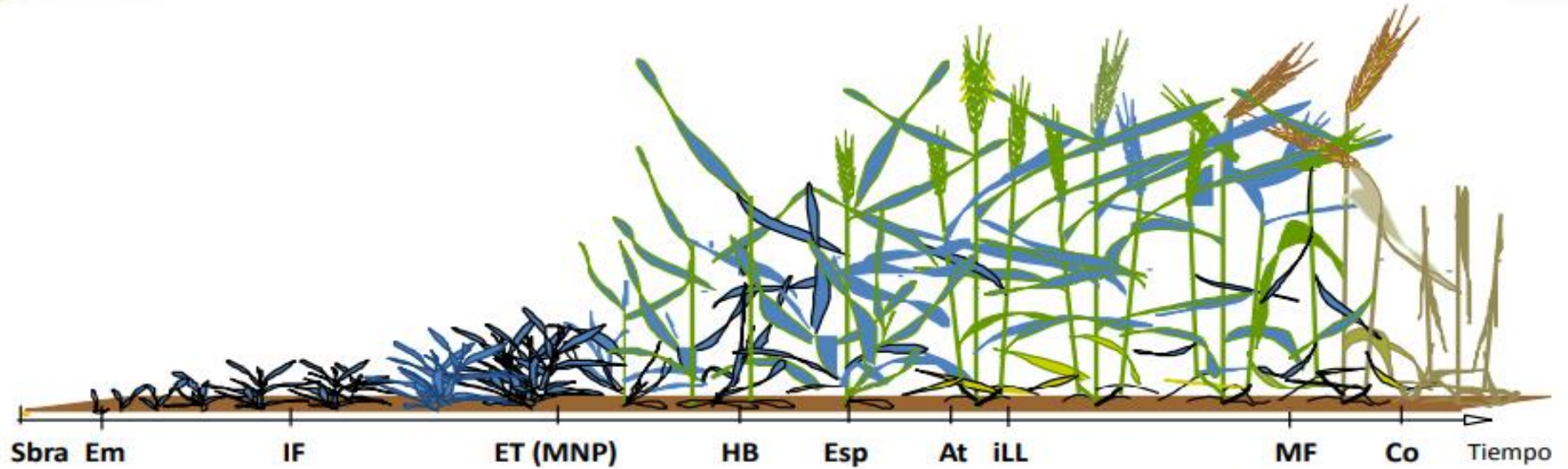


Z6.0  
toda  
la espiga  
visible



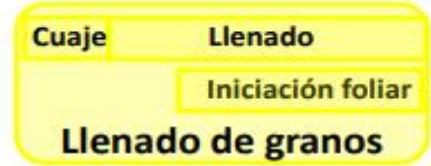
Conley, S.P. Purdue Univ.

# Ciclo ontogénico



Adaptado de Slafer & Rawson, 1994

**Llenado de Granos/Cosecha**



Fuente: [García, 2012](#)



# Grano lechoso. Z7

**Z 71-72** - Cariopse maduro.

**Z 73-74** - Grano lechoso temprano.

**Z 75-76** - Grano lechoso medio.

**Z 77-78** - Grano lechoso tardío.



**Z7.1**  
3mm largo  
líquido claro  
al apretar  
Grano verde



**Z7.3**  
líquido acuoso  
blanco al apretar  
Grano verde



**Z7.7**  
Contenido húmedo  
y pegajoso al apretar  
Grano verde

# Grano pastoso. Z8

Z 83 - Temprano.

Z 85 - Blando (no detiene la impresión de la uña).

Z 87 - Duro (detiene la impresión de la uña).

Inflorescencia pierde clorofila.



Z8.5

Contenido firme. El grano revienta difícilmente al apretar. La impresión de la uña al apretar desaparece rápidamente. Grano verde claro



Z8.7

Contenido firme. El grano no revienta al apretar. La impresión de la uña al apretar permanece. Cercano a madurez fisiológica. Grano sin color verde

## Madurez. Z9

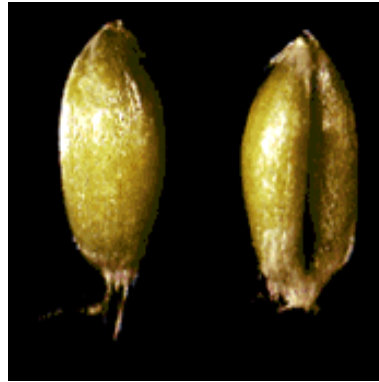
- Z 91** - Cariopse duro (difícil dividir por la uña del pulgar).
- Z 92** - Cariopse duro (no puede ser mellado por la uña del pulgar).
- Z 94** - Sobremadurez, colapso y muerte de la caña.
- Z 95** - Dormición.
- Z 96** - 50% de germinación.
- Z 97** - Dormición secundaria inducida.
- Z 98-99** - Pérdida de dormición secundaria.



Z9.2

Grano seco, no se marca al apretar con la uña

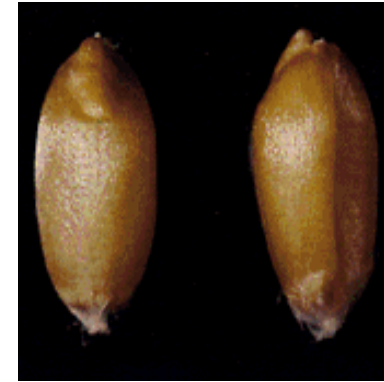
# Desarrollo del grano



**Grano verde**  
**Grano lechoso**



**Grano verde limón**  
**Grano pastoso**



**Grano amarillo**  
**30-35% de H°**  
**Madurez fisiológica**



**Grano café amarillento**  
**20-25% de H°**  
**Grano duro**



**Grano seco**  
**13-14% de H°**  
**Madurez de cosecha**