



***“Desarrollo de estrategias para el manejo de Spodoptera frugiperda en el cultivo de maíz”.***

Ing. Agro MSci Willy Chiaravalle

Ing. Agro. Guillermo Aznárez

ENTOAGRO

# ENTOAGRO

- Primer consultora en Entomología Agrícola del país, formada hace 25 años.
- Asesoramiento a empresas productoras, técnicos, empresas de agroquímicos; en control químico, desarrollo de estrategias de manejo de plagas, docencia, experimentación, proyectos de control biológico etc.
- Cuerpo técnico: Ing. Agro. MSci en Entomología Willy Chiaravalle
- Ing. Agro. Guillermo Aznárez
- Ing. Agro. Msci en fitopatología Margarita Sillón
- Lic. MSci Mariángeles Lacava en ecología de arácnidos.
- 
- Además cuenta con tres ayudantes de campo ampliamente experientes.
- Campo experimental Carmelo Colonia y un pequeño laboratorio de cría de insectos Mdeo.
- Dicta cursos de actualización en Manejo de plagas enfermedades y malezas de cultivos extensivos en Uruguay en forma privada.

# Agricultura sustentable vs. etica

Sistema de producción agropecuaria que obtiene producciones estables de forma:

- **económicamente viable**

- socialmente aceptable

- en armonía con el ambiente

- sin comprometer las potencialidades presentes y futuras del recurso suelo.

- El nuevo compromiso de los componentes de la cadena, no es sólo del agricultor, sino de todos: científicos, profesores, agrónomos, técnicos, comercio de insumos, compra de granos, hasta el alimento final en la mesa del consumidor: **Etica.**

- **Al incorporar la ética a las decisiones económicas, surge un nuevo concepto de eficiencia, que no limita la utilidad económica a la rentabilidad del capital, ni los costos al pago de los factores implicados en la actividad, sino que considera en el análisis los beneficios y los sacrificios humanos, sociales y ambientales involucrados en la actividad económica.**



# *Entendiendo la situación*

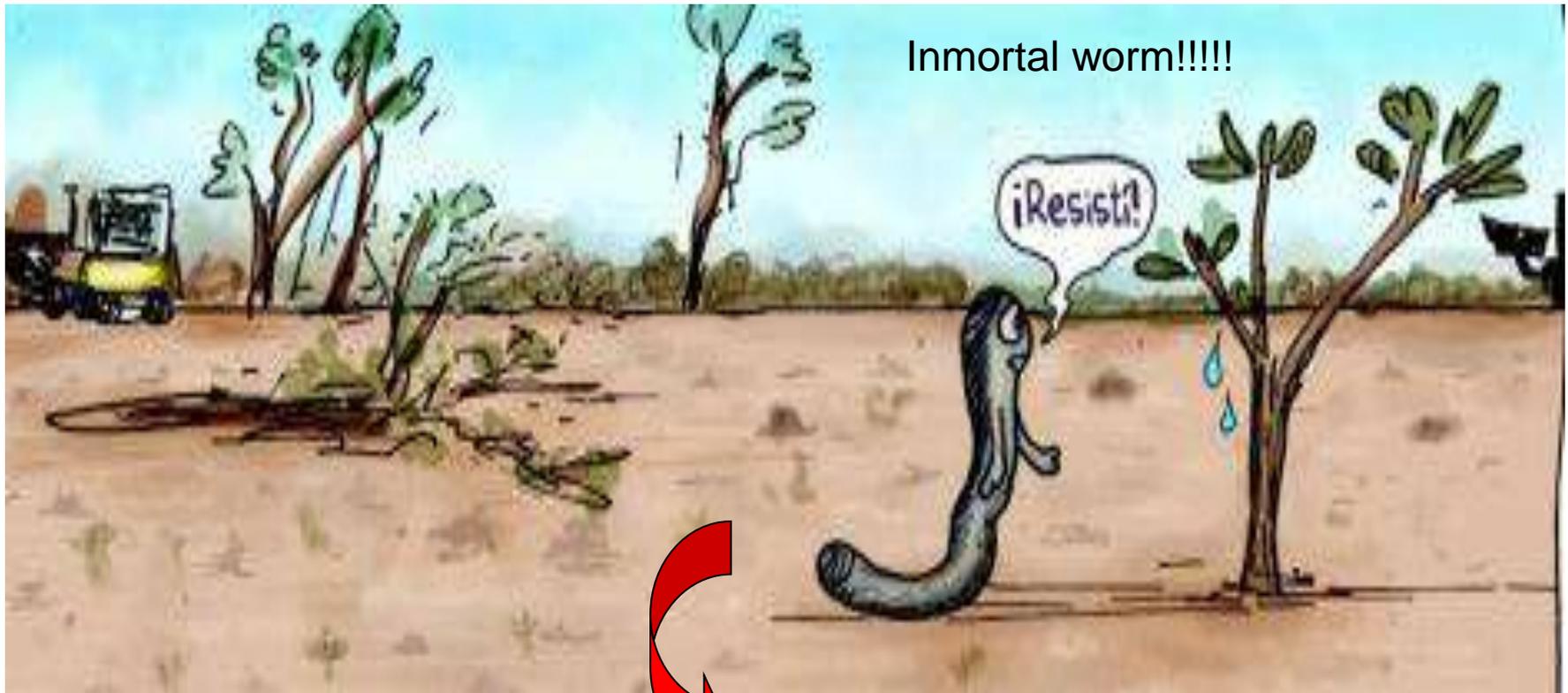
- De un ambiente natural que “suponemos” en equilibrio, eliminamos toda especie vegetal, pretendiendo que sobreviva solo una (cultivo), no queremos nada vivo sobre ella y combatimos, malezas, insectos, vertebrados, hongos etc.



Agricultura Implica la **transformación del ambiente** para satisfacer las necesidades del hombre.

Usando enormes cantidades de energía (gas-oil, fertilizantes y plaguicidas), provocamos una brutal simplificación del ambiente haciéndolo muy inestable y frágil.

Igual que el cultivo que domina ese ambiente, cualquier organismo que se adapte también será INMORTAL: yerba carnífera *Conyza* y lagarta bolillera *Helicoverpa* ambas “plagas” son causa o consecuencia?????



Identificada como *Spodoptera frugiperda* lagarta cogollera del maíz

# *En qué basamos nuestro manejo de plagas??*

- I) **Determinar precisamente la necesidad de tomar una medida de reducción poblacional** a través de un sistema de **monitoreo**, periódico, eficiente y objetivo, teniendo en cuenta la **fisiología del cultivo**, los **EN presentes**, el **clima** y los **umbrales** de acción.
- II) **Ante esta decisión optar por la herramienta:**
  - -Menos impactante a los enemigos naturales.
  - -Menos impactante al ambiente.
  - -Menos tóxica
  - -Más eficaz
  - -Más económica
  - -Con adecuada persistencia
- III) **Rotar sitios de acción para aplazar resistencia** ( es totalmente diferente a cambiar marcas comerciales o principios activos).

# **• *Spodoptera frugiperda*: cuello de botella del cultivo de maíz.**

***Tenemos dos situaciones:***

***-SIEMBRAS DE PRIMERA TEMPRANA (AGOSTO- SEPTIEMBRE)***

***-Maíces con menor problema***

***-Bt andan mejor***

***SIEMBRAS DE SEGUNDA***

***-Situaciones incontrolables en refugios.***

***-los Bt con diferente comportamientos, algunos presentan gran daño y otros menos.***

# Spodoptera frugiperda



instares larvais



Os ovos são, geralmente, acinzentados (embora possam ter inúmeras cores), protegidos contra a ação

# Maíz Bt, sin aplicación insecticida



# Maíz Bt, sin aplicación insecticida

**Control natural en maíz y sorgo  
Es indispensable realiza una adecuada  
evaluación de sus poblaciones y del  
potencial de reducción de las pobla-  
ciones de plagas para tomar las  
mejores decisiones.**



# Maíz Bt, sin aplicación insecticida



# Maíz Bt, sin aplicación insecticida



# Maíz refugio (no Bt)



# Maíz refugio (no Bt)





**TRAMON**

debieron ser suspendidos  
debido al mal estado de  
de balastro: fueron los previos  
entre Aiguá y Rocha.

los resultados ext  
hacia la ciudad  
de acuerdo a los  
clasificación genera  
siendo liderada por  
tinos Carlos Berisso  
co Lozano con 0.2  
ración, seguidos

03/28/2012



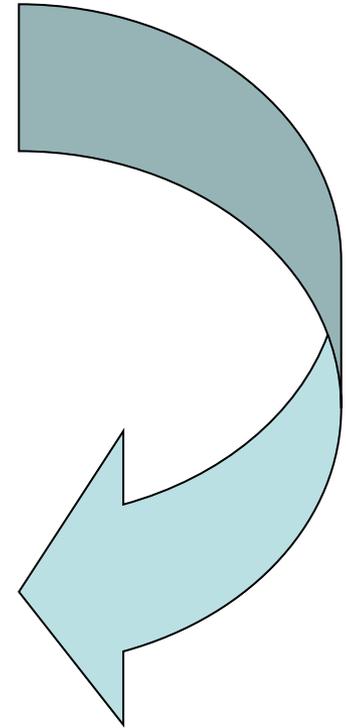
# MONITOREO y UMBRAL

- En varios puntos de la chacra contar 20 plantas !! Y de ellas, cuantas presentan raído (daño reciente).
- De las que tienen raído hasta 5, abrimos y verificamos, presencia de larvas, tamaño de las mismas y si están parasitadas.
- Anotamos cuidadosamente y obtenemos la evolución semanal de la población de larvas y del parasitismo.
- UMBRAL: Con 20% de plantas atacadas con larvas sanas en maíz y 40% en sorgo controlamos.

# Límites humanos y ambientales = ETICA ECONOMIA ETICA (Agricultura)

- Nivel de Daño Económico

- Nivel de Daño Ético









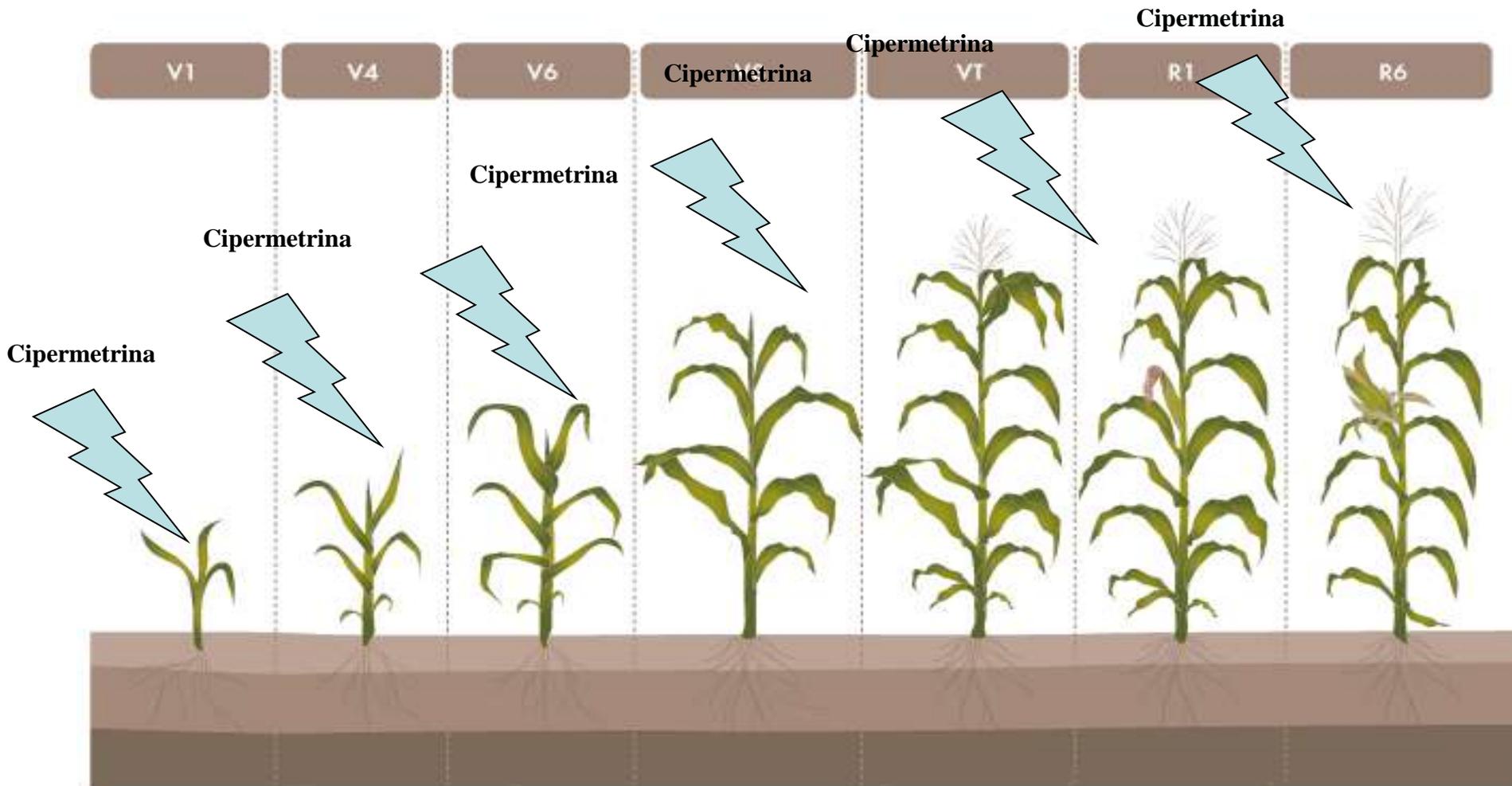
# El maíz Bt resuelve???

En 10 años el mal uso de varios eventos ha generado resistencia de *Spodoptera frugiperda* y hoy hay eventos que funcionan y otros que no

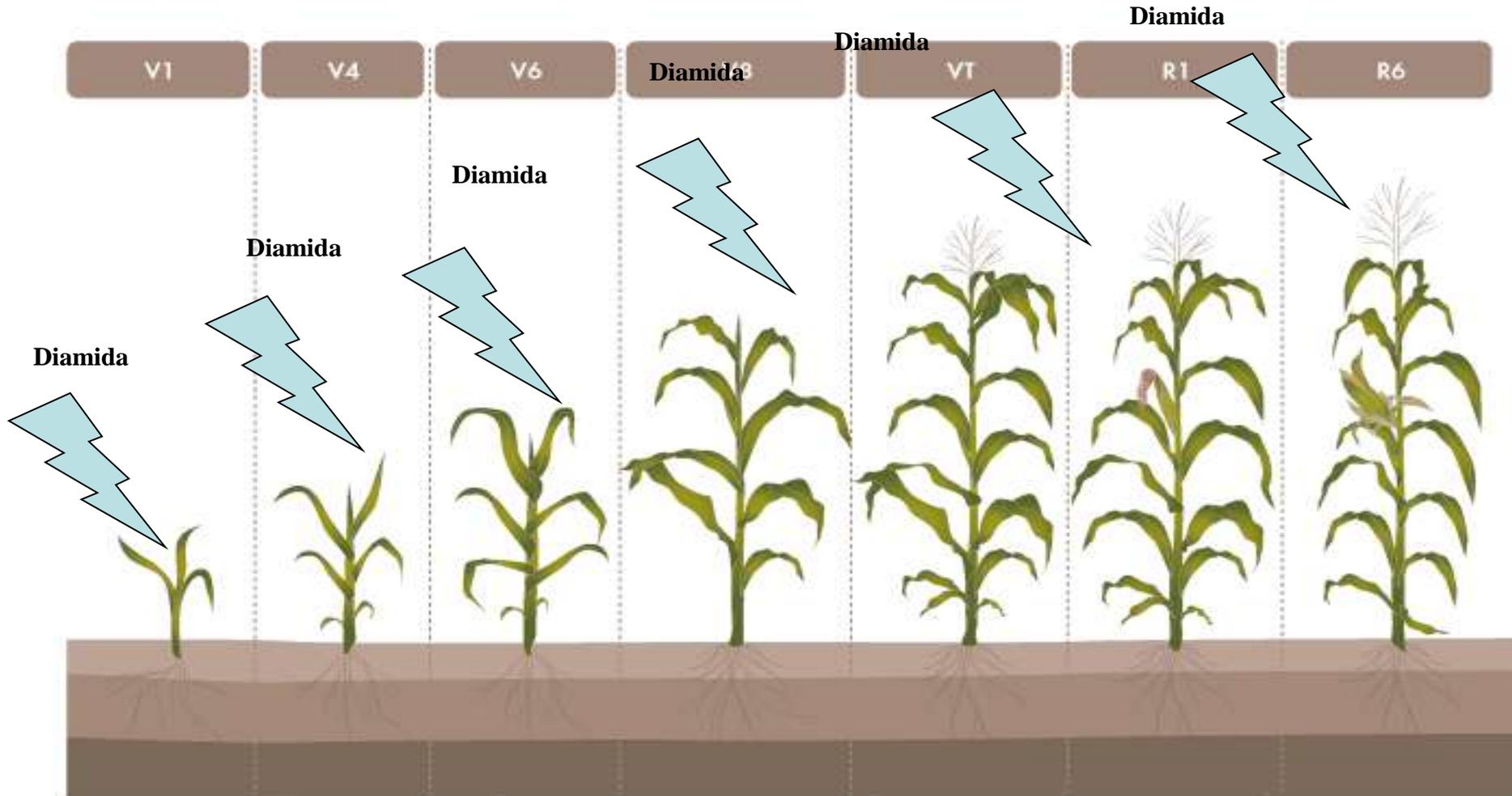
# *Alternancia de diferentes MdA*

- Las estrategias de Manejo de Resistencia a Insecticidas (MRI) tienen como objetivo prevenir o retrasar la evolución de resistencias, o ayudar a que una población resistente retome su susceptibilidad.
- **Es importante reconocer que normalmente es más sencillo prevenir proactivamente la aparición de una resistencia que recuperar su susceptibilidad de forma reactiva.**
- En la práctica, las alternancias, secuencias o rotaciones de compuestos con diferentes grupos de MdA son una recomendación sostenible y eficaz en MRI.
- Tener en cuenta el asesoramiento de expertos respecto a las series y tiempos de aplicación. (Aplicar sólo cuando es necesario y la menor dosis)
- Puede aceptarse usar varias aplicaciones de insecticidas del mismo MdA dentro de una serie de aplicaciones, pero generaciones sucesivas de la plaga no deben ser tratadas con compuestos del mismo MdA.

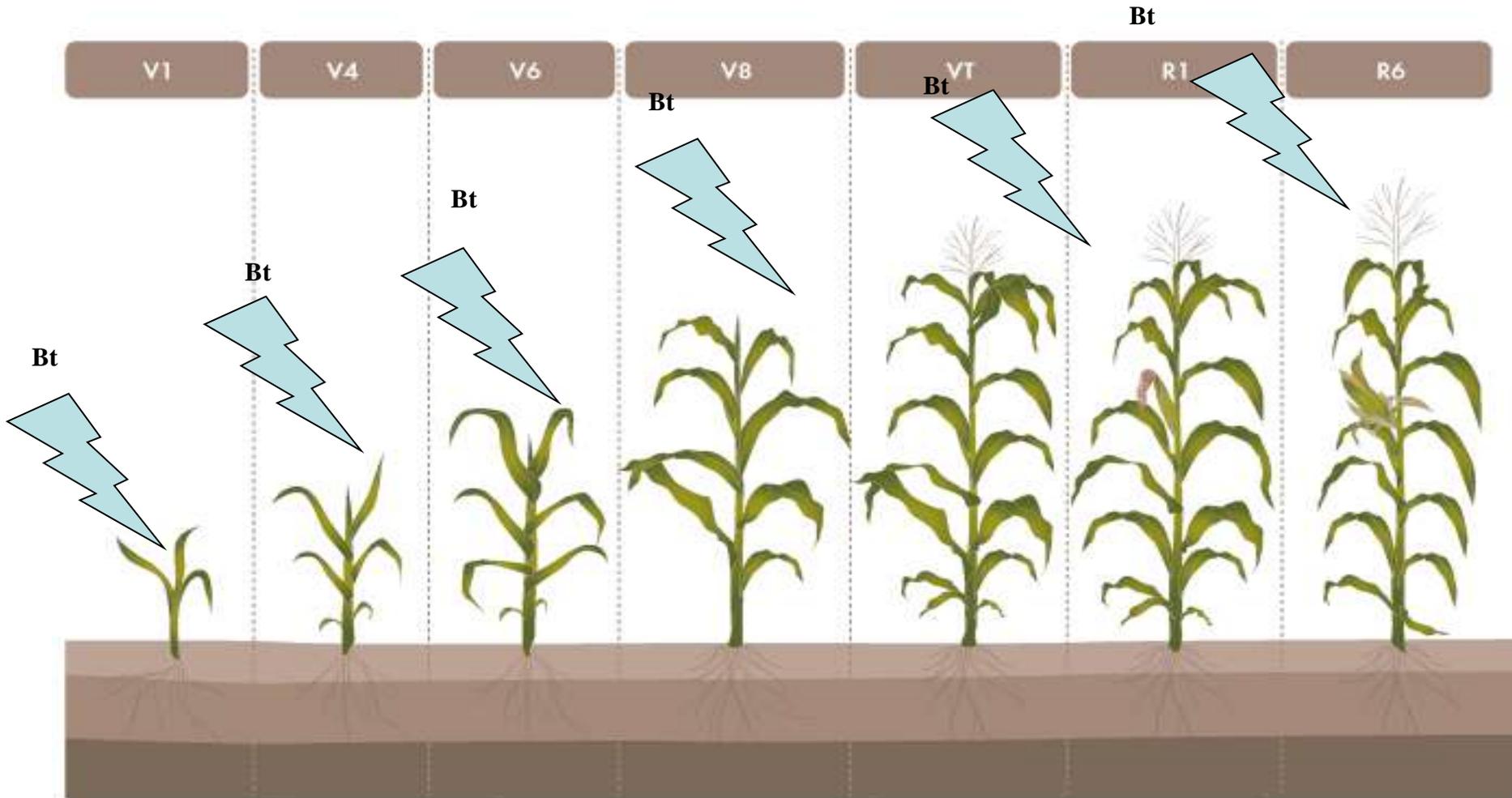
# Manejo correcto o incorrecto? Es casi gratis!!!!



# Y ahora qué opinan?????



# Y ahora ?????



# Manejo de resistencia en Sf.

- Aplicar solo cuando es necesario
- Aplicar la menor cantidad de principio activo posible (frecuencia, dosis)
- Rotar principios activos:
  - Reguladores de crecimiento (Diflubenzuron)
  - Diamidas (Clorantraniliprole, Cyantraniliprole)
  - Spinosad
  - Emamectin benzoato
  - **Clorpirifós + piretroide**

# *Como mejorar CQ de Spodoptera!!??*

- **La estrategia es colocar la máxima cantidad de tóxico dentro del cogollo:**
- **2. Aplicar con la hoja turgente (cogollo abierto)**
- **3. Aplicar a la menor velocidad posible. 11 km/hora**
- **4. Concentrar caldo**
- **5. Aplicar caldo mas concentrado volumen de 60 lts/ha, y alta presión 70 lb/pg2, para obtener mayor llegada al interior del cogollo.**
- **6. Aplicación terrestre .**
- **7. Utilizar tensoactivo cualquiera sea el sistema de aplicación a usar.**
- **8. En incidencia crítica de cogollera usar curasemillas de acción prolongada y regulador de crecimiento al momento de pérdida de residualidad del curasemilla y en oportunidad del nacimiento de larvas o durante sus dos primeros estadios.**

**1. TESTIGO SIN TRATAR**

- 2. Cyantraniliprole 80%WG - dosis 94 gr de PC/100 Kg de semilla**
- 3. Cyantraniliprole 80%WG- dosis 125 gr de PC /100 Kg de semilla**
- 4. Cyantraniliprole 80%WG - dosis 156 gr de PC /100 Kg de semilla**
- 5. Chlorantraniliprole 200 g/l SC - dosis 225 ml de PC /100 Kg de semilla**
- 6. Chlorantraniliprole 200 g/l SC- dosis 300 ml de PC /100 Kg de semilla**
- 7. Chlorantraniliprole 200 g/l SC dosis 375 ml de PC /100 Kg de semilla**

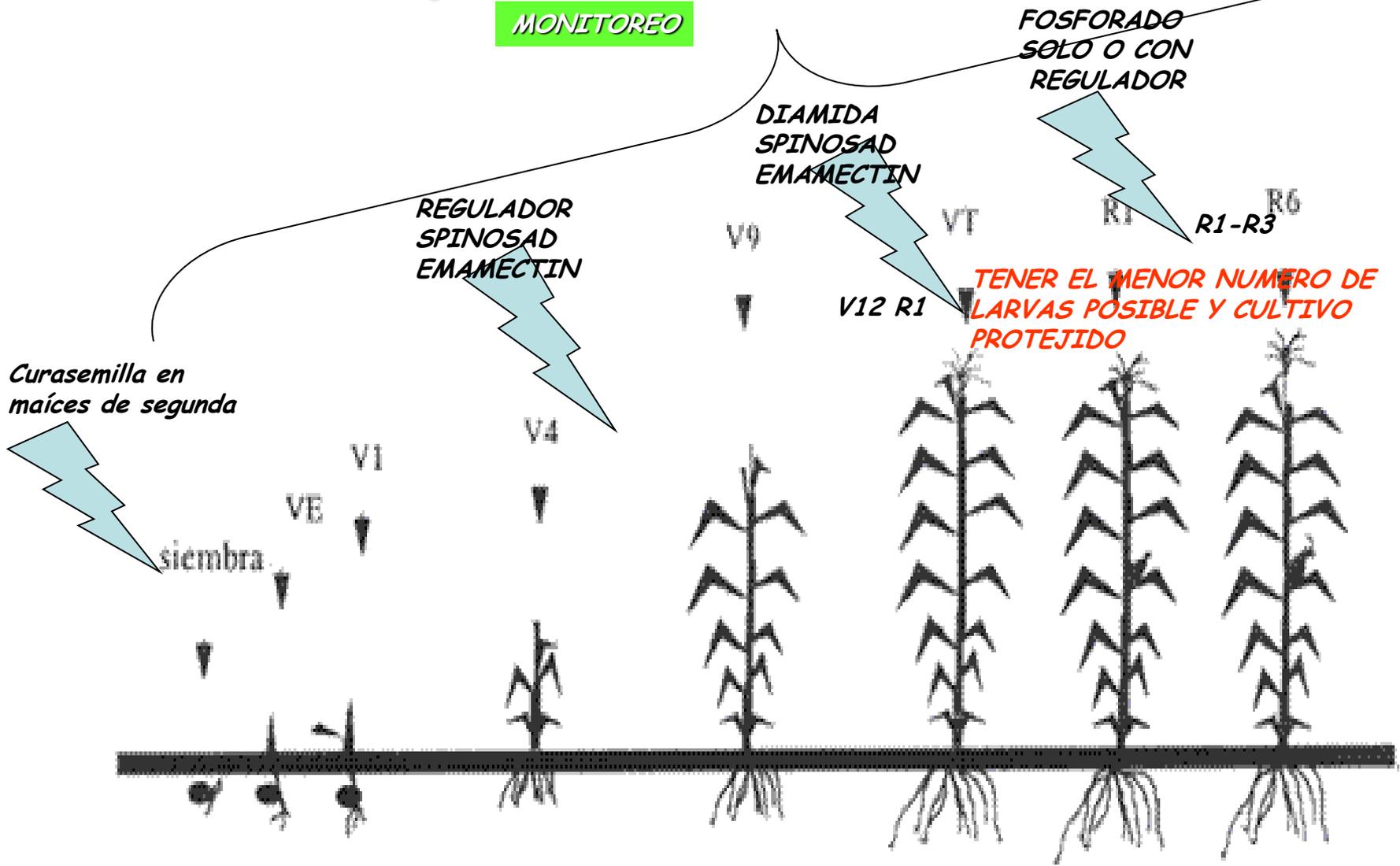
- **Las semillas curadas se plantaron en macetas y fueron mantenidas en condiciones de invernáculo dejándolas crecer hasta el momento en que se montaban los experimentos.**
- **Las larvas utilizadas se obtuvieron de crías realizadas en el laboratorio**
- **Cada plántula se cortó y colocó un trozo de tallo de 5 cm, en un recipiente con una larva menor L3 Se utilizaron 20 recipientes, para cada fecha de instalación.**
- **En cada pote considerado una repetición se colocó sólo una larva debido al hábito caníbal de las mismas, en ambas especies.**
- **Las evaluaciones consistieron en observaciones diarias hasta empupación o muerte de las larvas cuando el estado del material lo permitió.**
- **Los resultados para cada tratamiento se muestran con los números de larvas vivas total en cada fecha de muestreo.**
- **Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas de  $25 \pm 2$  °C, 14 horas de escotofase y humedad superior al 70%.**

## Número total de larvas vivas, de *S. frugiperda* en cada tratamiento y fecha de muestreo, Dda= días después de la instalación del ensayo. ■

Fecha	TESTIGO	CYAN. 94	CYAN. 125	CYAN. 156	CLORAN.225	CLORAN.300	CLORAN.375
1 Dda	18	18	18	18	18	18	18
2 Dda	16	10	9	12	15	11	10
3 Dda	15	10	8	5	10	10	7
7 días dda	14	6	4	4	10	6	3
9 días dda	14	6	4	4	5	6	2
11 días dda	14	6	2	0	8	5	2
14 días dda	14	5	1	0	7	5	2
16 días dda	14	4	1	0	7	5	2

La semilla fue curada y sembrada el día 10 de septiembre. El día 19 de octubre se realiza la instalación del experimento, cuando las plantas estaban en estadio fenológico V2. Para ello se utilizaron larvas de *Spodoptera frugiperda*, menores a L3. Se utilizaron 20 potes con una larva por tratamiento.

# Esquema de control



**LAS FLECHAS NO DEFINEN MOMENTOS DE APLICACIÓN, SON ETAPAS CLAVES EN LA FISIOLOGIA DEL CULTIVO LA APLICACIÓN ESTA DETERMINADA POR EL MONITOREO**

# MAIZ: ejemplo de nuestra filosofía hecho realidad en la naturaleza

- En 2004 en todas las chacras encontramos tres especies plagas
- la lagarta cogollera *Spodoptera frugiperda*
- el pulgón del maíz *Rhopalosiphum maidis*
- Trips
- Todas sometidas a un importante control natural por parte de abundantes poblaciones de las siguientes especies:

**Sobre pulgones** parasitoides del género *Aphidius*.

**Sobre Spodoptera** parasitoides de larvas *Campoletis griotes*.

**Sobre ambas** predadores:

Forficulidae, *Dorus* sp. (tijereta).

Coccinelidae: cinco especies las más abundantes son:  
*Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*.

Chrysopidae: *Chrysopa* spp. Adultos y larvas.

Hemípteros predadores *Orius insidiosus*

Dípteros predadores Syrphidae *Allograpta* sp.

Tenemos entonces por lo menos once especies de enemigos naturales actuando contra solamente dos ,que son plagas. Por lo tanto la recomendación sería protegerlos al máximo, permitiendo que trabajen a nuestro favor.

Por lo expuesto recomendamos:

1) tratar de monitorear estrictamente cada chacra, tratando de tener en cuenta para las decisiones, el control natural y la evolución de las plagas. Apostando a que varios lotes, pueden llegar a escapar del momento susceptible antes del pico de ataque y/o, los enemigos naturales pueden seguir actuando eficientemente, haciendo innecesaria la pulverización.

2) en caso de decidir pulverizaciones, utilizar **SOLAMENTE** productos selectivos, como los inhibidores de síntesis de quitina ya utilizados.

**RESULTADO FINAL 2000 HAS. SIN APLICACIÓN**

**U\$S 12 X 2000 = 24.000 (Insecticida 4 mas aplicación 8)**



*Muchas gracias por  
vuestra atención.*