



# **Umbrales de daño económico**

## **Mitos y realidades**

**Ing. Agr. Daniel Igarzábal**

**Director L.I.D.E.R.**

**Laboratorio de Investigación Desarrollo y  
Experimentación Regional – Sinsacate - Córdoba**

# Umbrales de daño económico



**Un mito necesario**

- La historia de cualquier ciencia está marcada por revoluciones periódicas sobre las ideas dominantes o paradigmas. No obstante la mayor parte de la historia transcurre en el período entre las revoluciones, durante los cuales los científicos tienden a aceptar acríticamente los paradigmas dominantes.
- *Thomas Kuhn (1962) "La estructura de las revoluciones científicas"*

- La mayoría de los experimentos se diseñan con el propósito ( explícito o implícito ) de confirmar el paradigma y que el científico consigna los resultados contrarios como "errores experimentales" o " experimentos fracasados".

- Una revolución solo ocurre cuando se han acumulado tantos de estos resultados “anómalos”, que la comunidad científica ya no los puede ignorar más. Únicamente en esta coyuntura relativamente breve se da un libre juego de ideas, hasta que un nuevo paradigma se impone y sustituye al fallido

- En la ciencia de la entomología el paradigma de los Umbrales de Daño Económico han representado un conjunto dominante de ideas desde 1959.....
- Peter Rosset – 1991 – “ UE problemas y perspectivas”



Vernon Stern



Ray Smith



Robert van der Bosch



Kennet Hagen

Stern, V. M., R. F. Smith, R. Van Der Bosch, and K. S. Hagen. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia* 29:81-101.

VERNON M. STERN

*Department of Entomology, University of California  
Riverside, California*

## INTRODUCTION

Over the past three decades a wide variety of new and powerful chemical tools have come into the hands of applied entomologists. The benefits that these chemicals have brought to mankind stand as a remarkable testimonial to technological advancement in terms of lives saved, increased food production, and economic gain. However, the pesticide blessing has not been an un-mixed one. Through the widespread and sometimes indiscriminate use of pesticides a number of serious problems have arisen, including air, water, and soil pollution, increased numbers of pests, generally premature resistance of many pest arthropods to pesticides, and disruption of ecological systems (6, 42, 57, 79, 84).

In the beginning, most agricultural and medical entomologists, as well as biologists, were unprepared to foresee the impact and side effects that these materials would have on the environment. The lack of foresight is understandable since mankind had no recorded knowledge of a similar experience. Because of insufficient knowledge at all levels and since the new chemicals were enormously effective in solving immediate problems, Geier (18) argued that it is doubtful whether pest control could have evolved along more satisfactory lines. Be that as it may, entomologists and others should look upon the past as a hard-learned experience, and in the future plan what kinds of pesticides should be used and when, and, particularly, who should have authority to prescribe their use (83, 98).

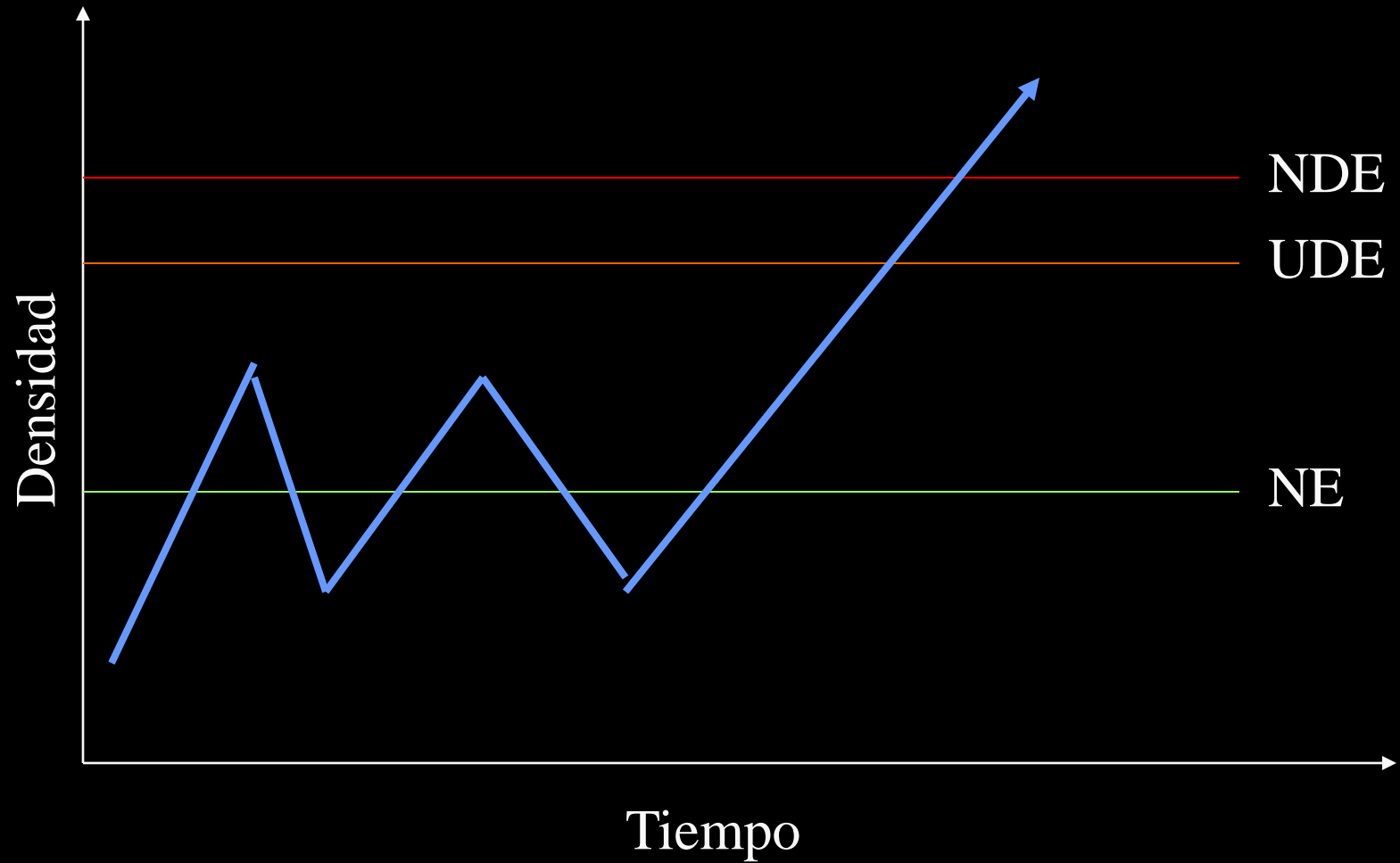
In the laboratory screening process, in product development field tests, and in registration and rapid adaptation of pesticides over widespread areas, ecological considerations and the impact of these materials on nontarget species were essentially ignored. Moreover, Persing (62), Green (19), and von Rümker et al (102) commented that for economic reasons the selection of chemicals for worldwide competitive marketing is oriented strongly toward those that kill the widest variety of pest species. Thus, when these materials are applied in the field, many hundreds of nontarget species are unavoidably decimated. Smith (77) recently reported on a variety of economic considerations in pest control, pesticide production, and environmental pollution, and for a variety of reasons he concludes that all of society has become involved with the pest control decisions of the plant protection specialist.



# DEFINICIONES

- **NDE** : La más baja población que sea capaz de producir Daño Económico.
- **DE** : La cantidad de perjuicio que produce una plaga y que justifica el costo de tomar medidas de control.
- **UDE** : Densidad de la plaga en la cual se deben tomar medidas para prevenir un incremento de población a fin de que no alcance el NDE.

# El clásico esquema



Los Paraguas de mayo y las cintas celestes y blancas de French y Berutti .....

Cuando un concepto se instala en el medio técnico es muy difícil modificarlo.

# Plaga e Incertidumbre

**Daño = Pérdida económica**

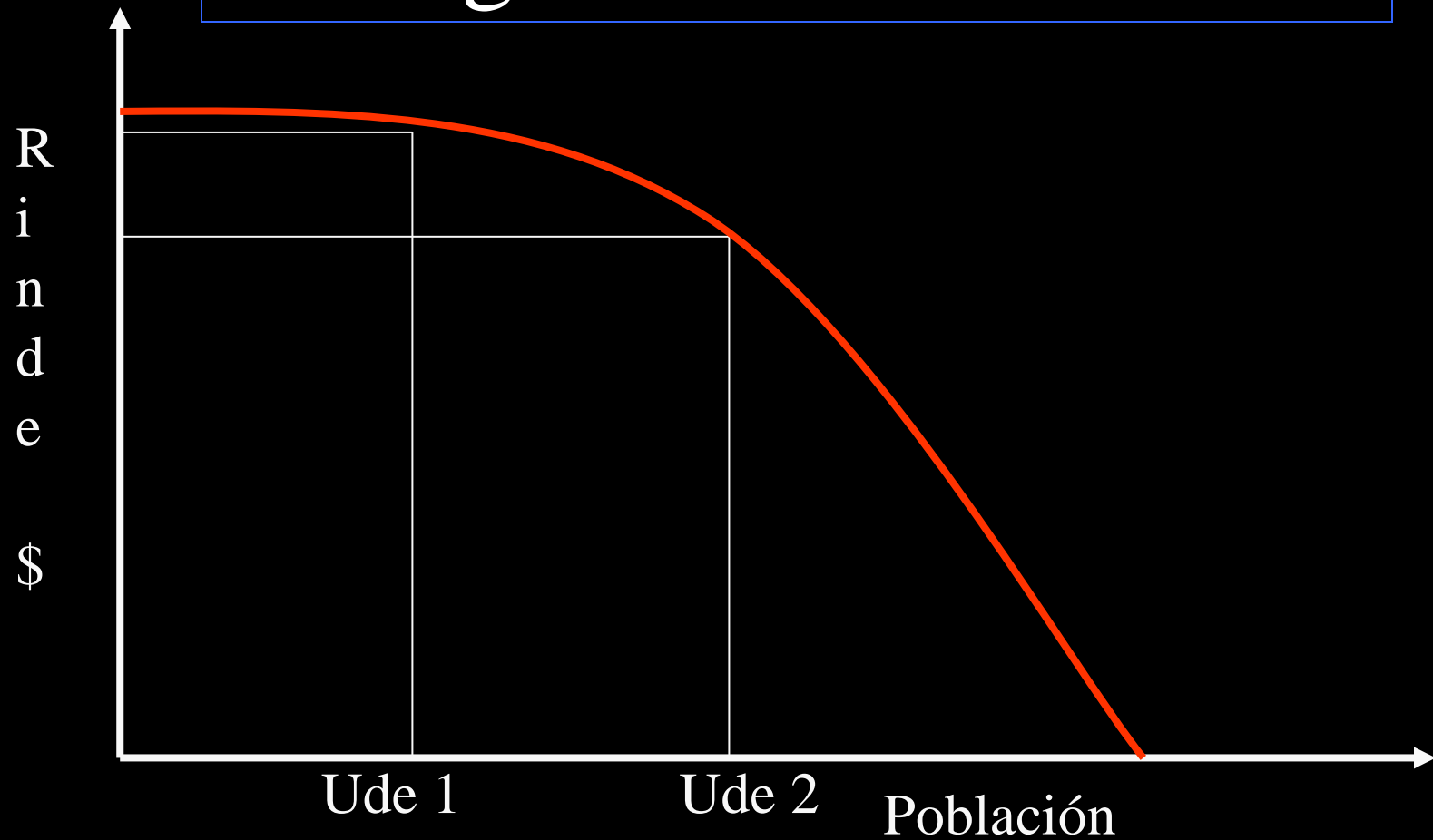
**INCIERTO**

**Población = Posibilidad de pérdida**

**RIESGO**



# Plaga e Incertidumbre



Esta es la relación más carente en la investigación.

# La teoría y la práctica

- UDE : es la densidad de población actual que representa una futura población donde el daño que produce iguala el costo de implementar medidas para su control. ( Onstad 1987 )
- $UDE = CT$  ( costo del tratamiento )

# Umbrales de daño económico

- 100 % ..... V ( qq x \$ )
- % D ..... CT ( costo trat )
  
- %D = UDE ( número de isocas, % defoliación, etc)
  
- $UDE = \frac{100 \times CT}{V}$
-

El ingreso de los economistas al modelo de umbrales de daño económico.

Norton

Munford

Shoudhwood

Chiang



# La Fórmula de Norton

$$\text{UDE} = \frac{\text{Costo Tratamiento}}{P \times d \times \%EC}$$

P : Rendimiento x Precio de Cosecha

d : Coeficiente de daño

%EC : eficiencia del control esperado

# Aplicando Chiang :

$$\text{UDE} = \frac{\text{CT}}{\text{VP} \times d \times \%E_f} \times \text{FC}$$

**FC : ojímetro ?**

# La escuela brasilera de Entomología económica ( Octavio Nakano )

UDE = 3 % de pérdida

## Umbral de daño económico en enfermedades

- En enfermedades vegetales, un tratamiento demasiado tarde no tiene efecto si se alcanza el umbral de daño económico. En ese momento existen además infecciones aún no visibles, que no pueden ser eliminadas con otras medidas de control.

Kranz (1996)

## Umbral de daño económico en enfermedades

- El umbral de control es por lo tanto aquella intensidad de ataque que después de un tiempo esperado del ataque y después de un tiempo promedio de incubación tiene probabilidad de sobrepasar el umbral de daño económico.

## ECONOMIC INJURY LEVELS IN THEORY AND PRACTICE

*Larry P. Pedigo, Scott H. Hutchins, and Leon G. Higley*

Department of Entomology, Iowa State University, Ames, Iowa 50011

### PERSPECTIVES AND OVERVIEW

The topic of economic decision levels probably is the most often-discussed issue in economic entomology and insect-pest management today. The fundamental questions addressed are: How many insects cause how much damage, and is the damage significant? Most entomologists agree that a common decision rule or threshold should answer such questions and that such decision rules are the backbone of progressive pest control (3, 46, 64, 79). At issue is the form such rules should take and how they should be developed.

To date, the most widely accepted form is that of the economic threshold as presented by Stern et al (80). These authors developed their decision rule from basic principles of economic damage and the economic injury level (EIL), and it is from their EIL concept that much of our present theory is derived.

The major advantage of this concept is its simplicity and practicality in most situations. The EIL, defined as "the lowest population density that will cause economic damage," has been used most often to support management decisions with short-range objectives, i.e. a one-season or less planning horizon at the farm level. Additionally, the concept has been applied primarily where management tactics are responsive rather than preventative. Consequently, EILs have been most developed for occasional and perennial pests [sensu Stern et al (80)] where scouting, evaluation, and subsequent therapy are possible.

EILs have application for all pests, however, when used as criteria of management success. In this regard, they are as applicable to severe pests as to occasional pests and as applicable to preventative tactics as to curative ones. This is because most IPM strategies call for the reduction of pest populations to a level below that which is "economic;" i.e. the familiar principle of tolerating pest presence, albeit at noneconomic levels.

# Algunas "errores experimentales" acumulados de los UDE

- La influencia del método de muestreo. (Nyrop, 1986)
- La respuesta de las distintas variedades al daño ( Onstad, 1987 )
- La influencia del factor climático en la dinámica poblacional (Szmeda, 1990)
- Ataque y daños anteriores que ya han ocasionado pérdidas ( Pedigo , 1989 )
- La acción de más de un factor, plaga o enfermedad ( Pedigo, 1985 )

# Que factores pueden modificar los UDE ?

Cuando se proponen los UDE  
TODOS LOS INSECTICIDAS  
ERAN DE VOLTEO

DDT – PARATIÓÑ - ENDOSULFAN



# 1. INSECTICIDA A USAR

Plaga	Estado de desarrollo	Grupo de madurez	Umbral de Control
Orugas defoliadoras	Emergencia hasta fin de floración (R1-2)	GM III a VII	30 - 35 % de defoliación más 20 orugas grandes por m de surco.
	Vainas de 5mm hasta máximo tamaño de grano (R3 a R6)	GM III a V	8- 10 % de defoliación más 10 orugas grandes por m de surco.
		GM VI a VII	15 -20 % de defoliación más 20 orugas grandes por m de surco.

Umbrales de control para orugas defoliadoras del cultivo de soja según Grupo de madurez.  
Ing. Agrs. Juan Carlos Gamundi y Evangelina Perotti.

# 1. INSECTICIDA A USAR

- De volteo : Piretroides – Fosforados  
(Cualquier tamaño de larva)
- IGR : (reguladores de crecimiento) –  
Inhibidores de síntesis de quitina.  
(larvas menores de 1 centímetro)

# Rynaxypyr – Flubendiamide - Metoxifenocide



Se pueden aplicar  
Antes de los “umbrales”  
Por la persistencia

## 2. STRES HÍDRICO – oruga bolillera

**1- Como cortadora** (brotes - pecíolos)

**1 - 2 isocas bol./m**

**1 larva/m** en caso de baja densidad de plantas o presencia de **estrés**, o soja de 2da.)

**2- En brotes**

10% de plantas con larvas en brotes

**3- Como defoliadora**

**3 bol./m con buena condición de crecimiento en soja**

**1 bol./ m con limitado desarrollo en soja (fuerte estrés hídrico)**

**4- Daños en: Inflorescencias – Vainas – Granos**

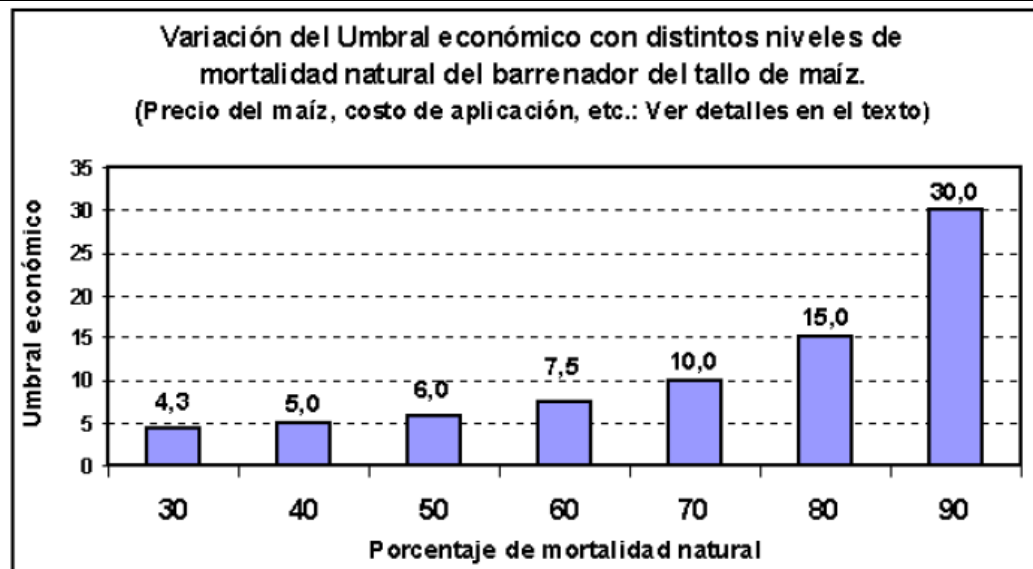
Promedio de 0,5 bol./m

# 3. CONTROL BIOLÓGICO

## INFLUENCIA DE LOS INSECTOS BENÉFICOS EN EL CÁLCULO DEL UMBRAL ECONÓMICO

Dr. Cs. Biológicas Eduardo Trumper e Ing. Agr. José M. Imwinkelried. Sección Entomología.  
INTA Manfredi

% de plantas con desoves



### CONCLUSIÓN

Los insectos benéficos brindan un “servicio natural” que representa un ahorro de dinero, ya que permiten soportar mayores niveles de ataque inicial de la plaga. Esta información muestra en forma concreta la importancia de preservar los controladores biológicos presentes en los cultivos.

Tradicionalmente se ha sugerido como umbral económico el 20% de plantas infestadas. Sin embargo, nuestros estudios señalan que los insectos benéficos influyen en el cálculo del umbral.

## 4. OTRAS PLAGAS

## ***Umbrales multiespecies (combinados)***

**Evaluar el efecto sobre el rendimiento del daño individual y conjunto de adversidades biológicas que afectan en forma simultanea, las hojas del cultivo de soja,.**

***A. gemmatalis***

***C. phaseoli***

***C. sojina***



## Conclusiones

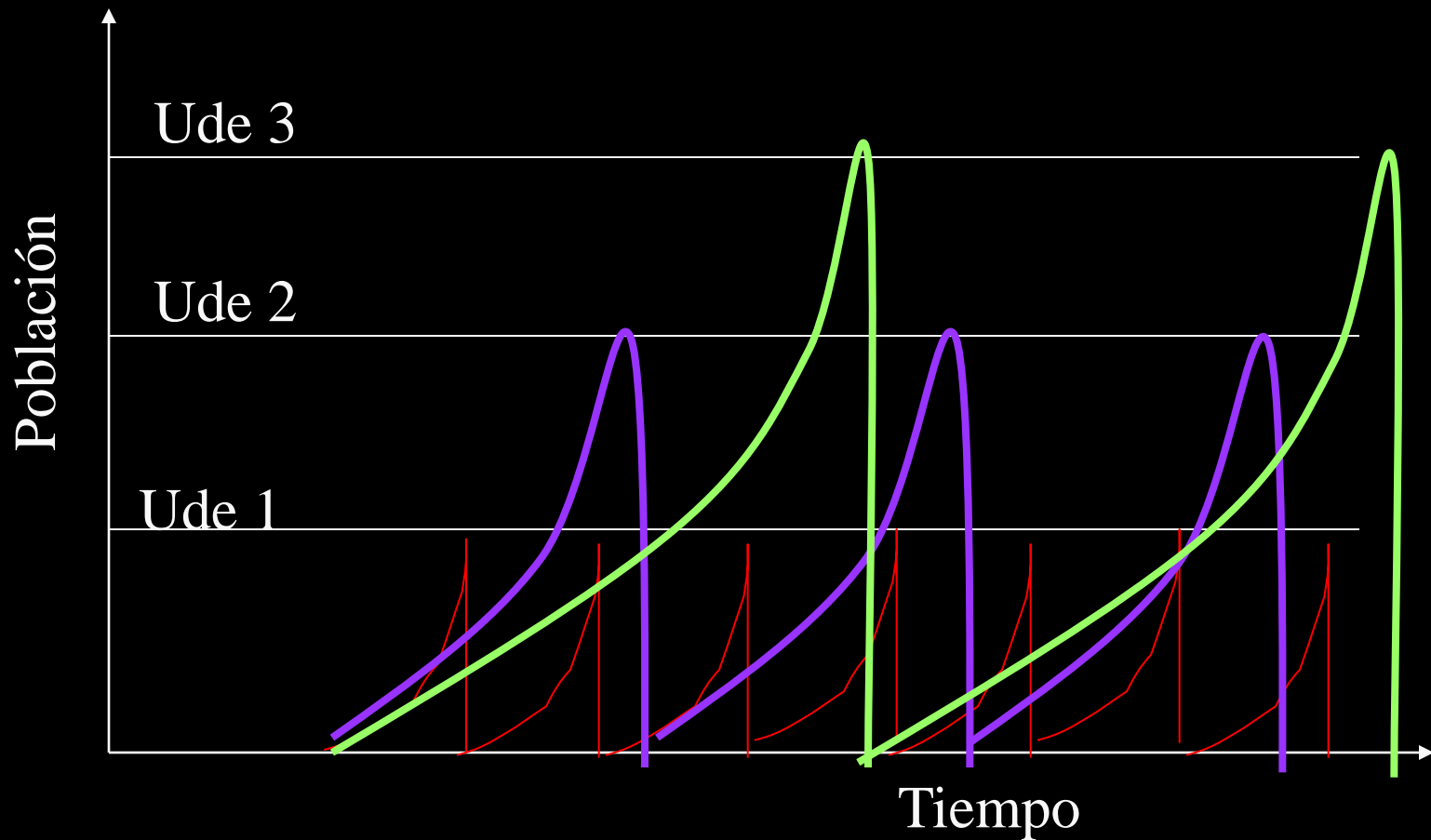
- ❑ El daño conjunto de dos o tres de las adversidades biológicas analizadas produjo un perjuicio de tipo sinérgico.
- ❑ El Manejo Integrados de estas adversidades implica desarrollar umbrales de daño multi-especies.

## 5. LOGÍSTICA DE APLICACIÓN

- La aplicación depende de terceros.
- Hoy se monitorea y se llegó al umbral convencional.
- Se decide tratamiento inmediato.
- La máquina o el avión tarda 3 días en llegar para hacer el trabajo por sobrecarga de plagas en la región.
- El umbral de daño Económico se transformó en Anti-económico.

## 6. PRECIO DEL INSECTICIDA

# Umbrales y Tratamientos.



# 7. CANOPIA DEL CULTIVO

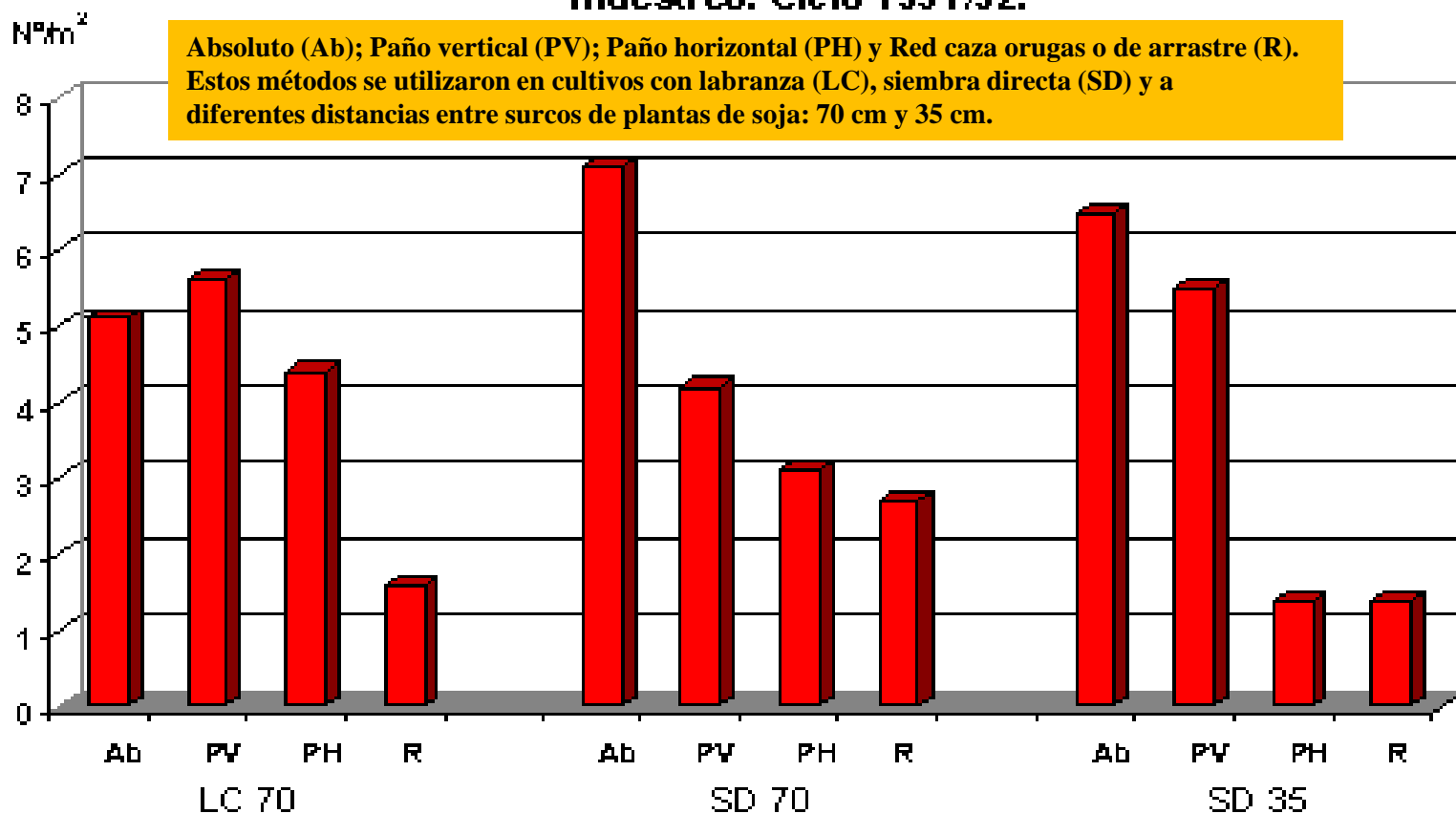
# La Defoliación





# 8. MUESTREO

Gráfico 1. Chinchas capturadas en soja con diferentes métodos de muestreo. Ciclo 1991/92.



Gamundi, J. C. INTA EEA Oliveros, 1992.









DECISION EN EL CONTROL DE CHINCHES EN SOJA SEGUN ESTADOS FENOLOGICOS,  
 ESPACIAMIENTOS ENTRE HILERAS Y ESPECIES DE CHINCHES FITOFAGAS

Ing. Agr. Nicolás Ianonne – EEA INTA Pergamino.

PLAGA	N D E ( nº individuos/m ) (a)											
	R3 – R4 Formación de Vainas				R5 Formación de Granos				R6 – 7 (b) Después de Grano Lleno			
	70 cm	52 cm	42 cm	35 cm	70 cm	52 cm	42 cm	35 cm	70 cm	52 cm	42 cm	35 cm
“Chinche de la alfalfa” <i>Piezodorus guildinii</i>	0,6	0,4-0,5	0,3-0,4	0,3	1	0,7	0,6	0,5	3	2	1,7	1,5
“Chinche verde” <i>Nezara viridula</i>	0,8-1	0,7	0,6	0,5	2	1,5	1,2	1	5	3-4	2,8	2,5
“Alquiche” <i>Edessa meditabunda</i> (valores estimados)	1,5	1,1	0,9	0,7-0,8	3	2,2	1,8	1,5	7-8	5,5	4,5	3,5-4
“Chinche de los cuernos” <i>Dichelops furcatus</i> (valores estimados)	2	1,5	1,2	1	4	3	2,5	2	10	7,5	6	5

(a) En caso de mezcla de chinches, prorratear valores; (b) En soja para semilla los umbrales en R6-7 son los mismos que en R5.

# Dos monitores – tres horarios : 10 resultados .....

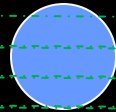
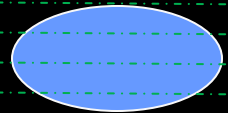
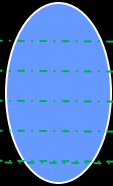
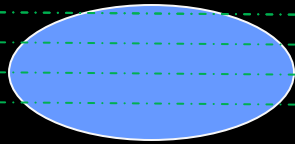
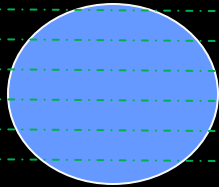
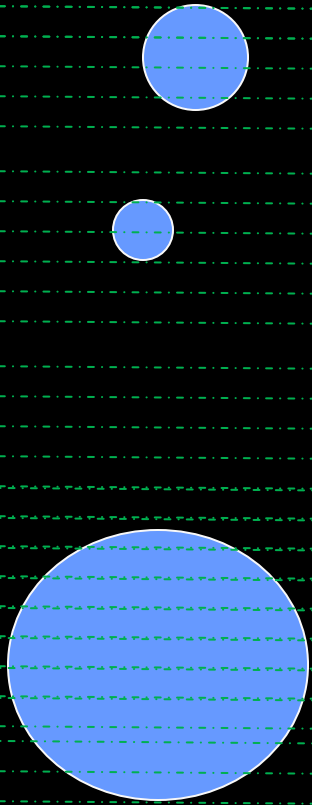
	Monitorador 1		Monitorador 2	
				
9 hs.	1,25	0,5	0,25	0,00
14 hs.	0,66	0,33	0,33	0,00
19 hs.	3,66	2,33	1,66	1,66

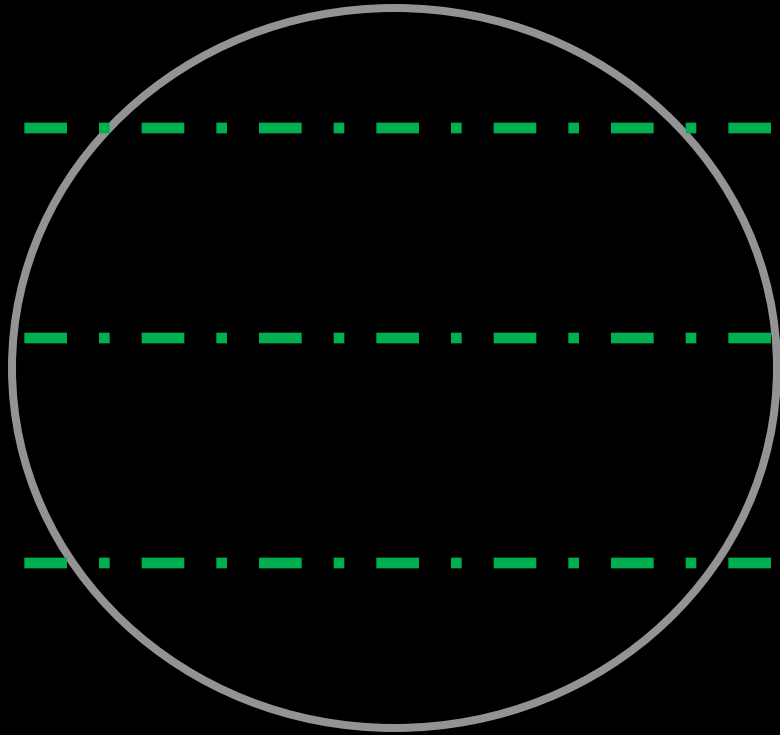
# Pulgones en trigo



# Umbrales de acción

<b>PULGON AMARILLO</b> Methopolophion dhirodhum	Macollaje Encañazón Hoja bandera y espigazón	10 pulgones/pl. 15-20 pulgones/pl. 40-50 pulgones/pl.
<b>PULGON DE LA ESPIGA</b> Sitobion avenae	Espigazón y floración Grano acuoso	5 pulgones/espiga 20-30 pulgones/espiga
<b>PULGÓN VERDE</b> Schizaphis gramminum	Plántula Formación de macollos Tallos de cada macollo	1-2 por plántula(2 hojas) 5 a 10 por planta 20 por tallo ( incluyendo sus hojas )



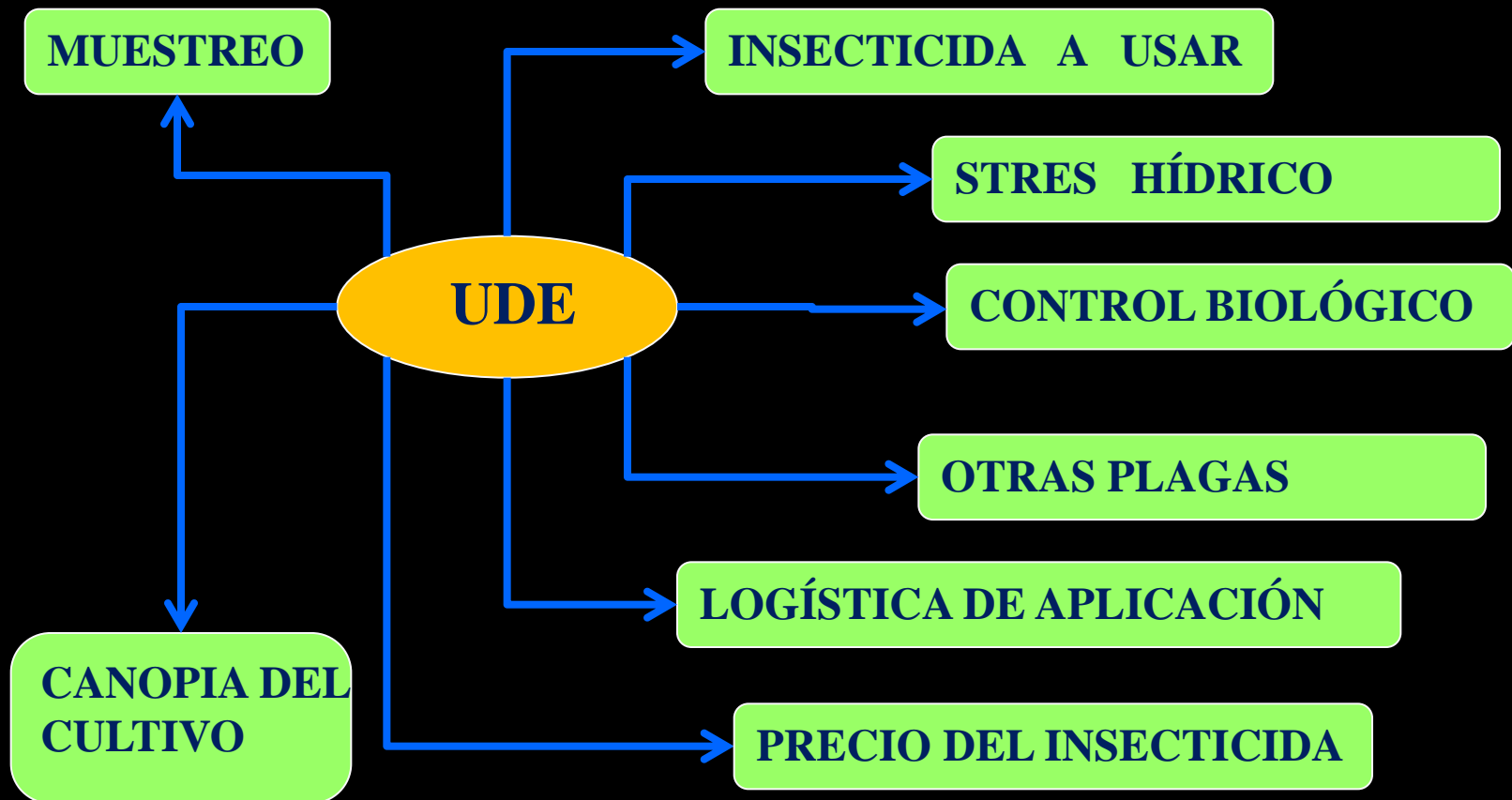


**CUANTAS PLANTAS HAY ?**

**CUANTAS PLANTAS TIENEN PULGONES ?**

**CUANTOS PULGONES POR PLANTA PROMEDIO ?**

# Que puede modificar los UDE ?





“Los umbrales de daño son utilizables, pero no una regla para tomar decisiones en el manejo de plagas.”

Munford y Norton 1984

Quien calcula los UDE en Argentina?

De donde salen si no es de investigadores locales ?

Quien los difunde ?

# Manejo de plagas

## Control de plagas

Manejo Integrado de Plagas

Manejo criterioso de plagas

- Control de Plagas
- CUAL ES EL UMBRAL?
- QUE LE PONGO
- CUANTO LE PONGO
- GRACIAS.....



# Manejo Integrado de Plagas

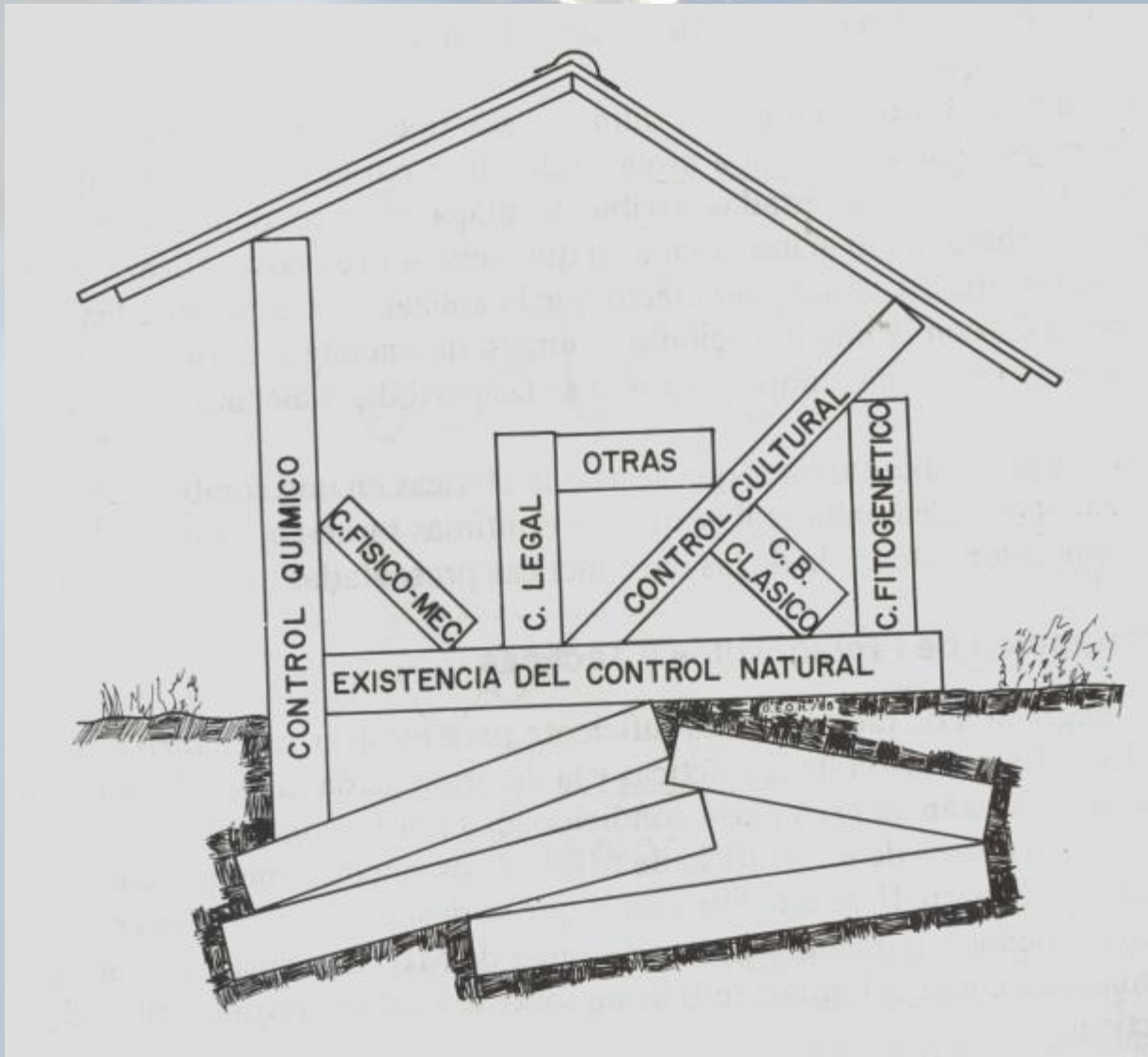
“ Selección inteligente y subsecuente aplicación de tácticas que aseguren las consecuencias económicas, ecológicas y sociales que resulten favorables “



**Economía del Cultivo**

**Conocimiento del sistema**

# El MIP en los últimos 50 años



# El manejo Criterioso de Plagas.

- Hay que empezar por tener CRITERIO para manejar plagas. Y posiblemente por aquí pase el nuevo paradigma.
- **EL MANEJO CRITERIOSO DE PLAGAS (MCP)** ,
- siempre enmarcado en el manejo del cultivo, cuya protección es el objetivo.



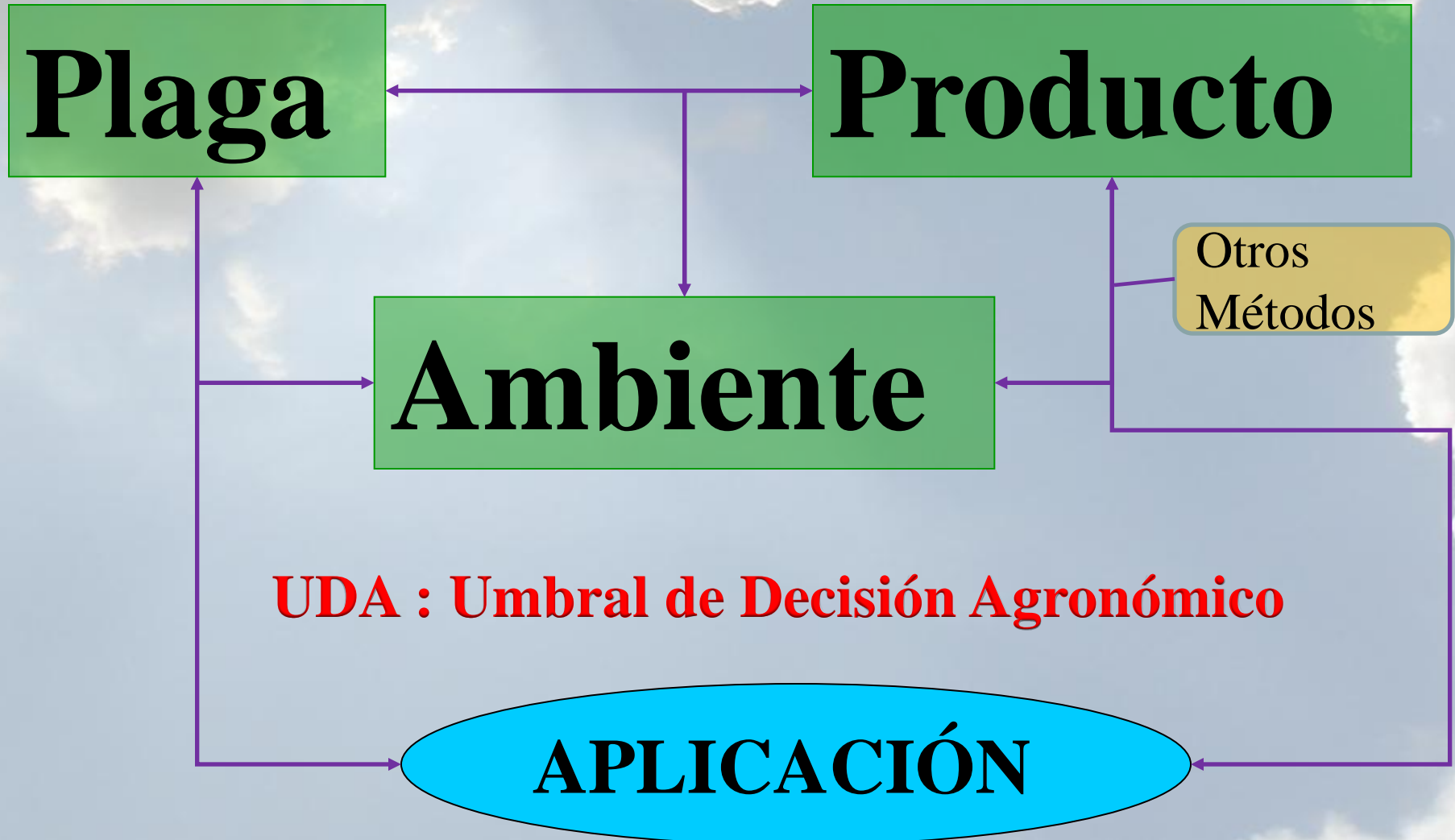
# El manejo Criterioso de Plagas.

Criterio se define en la lengua española como *“juicio para discernir, clasificar o relacionar una cosa. Capacidad que se tiene para comprender algo”*

Claves para el manejo criterioso de plagas.

- Entender la **plaga**.
- Entender el funcionamiento del **producto**.
- Entender la interacción del **ambiente** (cultivo – clima) con plagas y productos.

# Claves para el manejo criterioso



**UDA : Umbral de Decisión Agronómico**

“Los umbrales de daño son utilizables, pero no una regla para tomar decisiones en el manejo de plagas.”

Munford y Norton 1984

# Umbrales eran los de **ANTES**

# Hoy son la **RECETA DE LA ABUELA**



18 19  
JUNIO 2013

9

El evento más **IMPORTANTE** de protección vegetal en el país.  
El campo **NO PARA**, y nosotros tampoco...

## ESTE AÑO 2 DÍAS DE ENCUENTRO

Al Encuentro tradicional sumamos BIOTECNOLOGÍA.

Más de 1500 personas nos eligen cada año.

Confían en nosotros las principales empresas del sector.

Encuentro declarado de interés Nacional y Provincial por el Ministerio de Agricultura de la Nación y de la Provincia de Córdoba.

En Sheraton Córdoba

ROSAMONTE



Organizan:



**HALCON**  
VISIÓN SUPERIOR EN PROTECCIÓN VEGETAL



# **Umbral de daño económico**

**Mitos y realidades**

**Ing. Agr. Daniel Igarzábal**

**MUCHAS GRACIAS POR LA  
ATENCIÓN**