

PROTECCION VEGETAL
Manejo Integrado de Plagas

Nivel de Daño Económico

y Umbral Económico

Ingeniería Agronómica · 4° año | Clase Teoría 2 – 2da parte

SOJA

TOMATE

CÍTRICOS

Nivel de Daño Económico (NDE)

Densidad de población de la plaga más baja que causa un daño económico igual al costo de las medidas de control.

⚖️ Punto de Equilibrio

El valor de la pérdida de cosecha es idéntico al costo de aplicar el tratamiento (insecticida, mano de obra, etc.).

✓ Justificación del Control

Solo se justifica intervenir si la población supera el NDE. Por debajo de él, el costo del control sería mayor que el beneficio.

Umbral Económico (UE) o Umbral de Acción

Densidad de plaga en la cual se deben iniciar las medidas de control para evitar que la población alcance el NDE.

1

Margen de Tiempo

El UE siempre es MENOR que el NDE.
Permite que la medida surta efecto antes de que el daño sea crítico.

2

Función Operativa

Es la herramienta práctica que usa el agricultor tras el monitoreo para decidir la acción inmediata.

3

Alerta Temprana

Actúa como disparador preventivo: no espera al límite económico, anticipa la intervención.

NDE vs. UE – Diferencias Clave

Concepto	Definición	Objetivo
NDE – Nivel de Daño Económico	Punto donde costo del daño = costo del control	Definir el límite de rentabilidad económica
UE – Umbral Económico	Nivel que "dispara" la acción de control	Prevenir que se llegue al NDE (alerta temprana)

Factores que modifican ambos niveles

Valor del cultivo ↑

Si el precio sube → NDE baja (se tolera menos plaga)

Costo de control ↑

Si el tratamiento es caro → NDE sube

Etapas fenológicas

Plántula y llenado de grano → umbrales más bajos

La Fórmula del NDE

$$\text{NDE} = C / (V \times I \times D \times K)$$



Costo del control

Insecticida + coadyuvantes +
aplicación + monitoreo



Valor de mercado

Precio esperado por tonelada al
momento de cosecha



Daño por individuo

Cuánta defoliación o daño directo
causa un solo insecto



Pérdida por unidad de daño

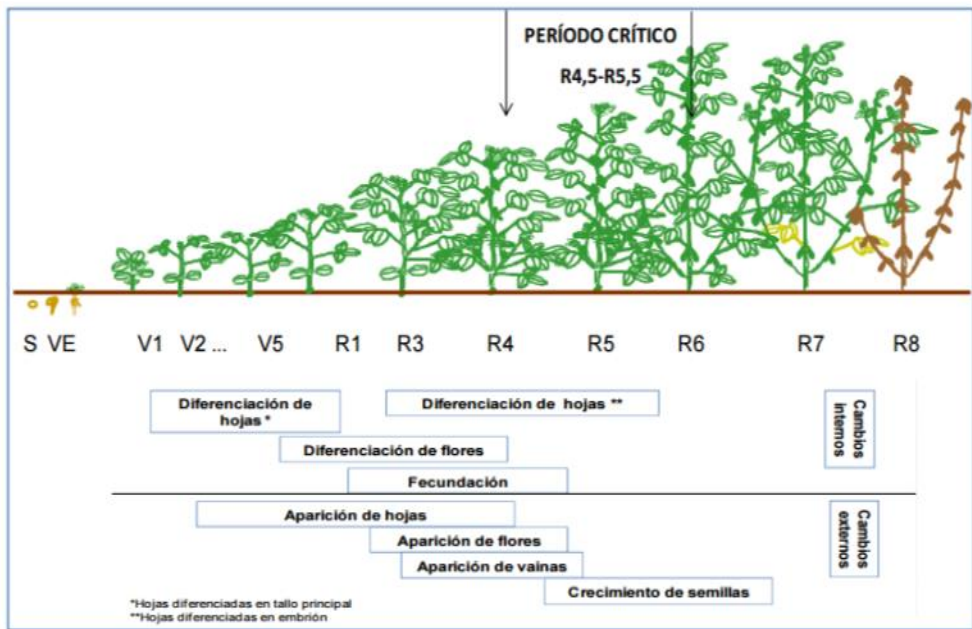
Relación entre el % de daño y la
caída de rendimiento



Eficacia del control

% de la plaga eliminada con el
tratamiento (0.8–1.0)

NDE en el Cultivo de Soja



🌱 Etapa Fenológica

🌿 Plagas Directas (Chinches)

🐛 Plagas Indirectas (Defoliadoras)

📈 Rendimiento Esperado

🧬 Variedades Bt (Intacta)

NDE en el Cultivo de Soja

Factores críticos específicos de la soja:

Etapa Fenológica

Mayor vulnerabilidad en R3–R6 (formación y llenado de vainas). En esas etapas el NDE baja.

Plagas Indirectas (Defoliadoras)

NDE basado en % de defoliación: 20–30% en etapas tempranas. La planta tiene capacidad de compensación.

Plagas Directas (Chinches)

Atacan el grano directamente. NDE estricto: 1–2 chinches/metro lineal desde R3.

Rendimiento Esperado

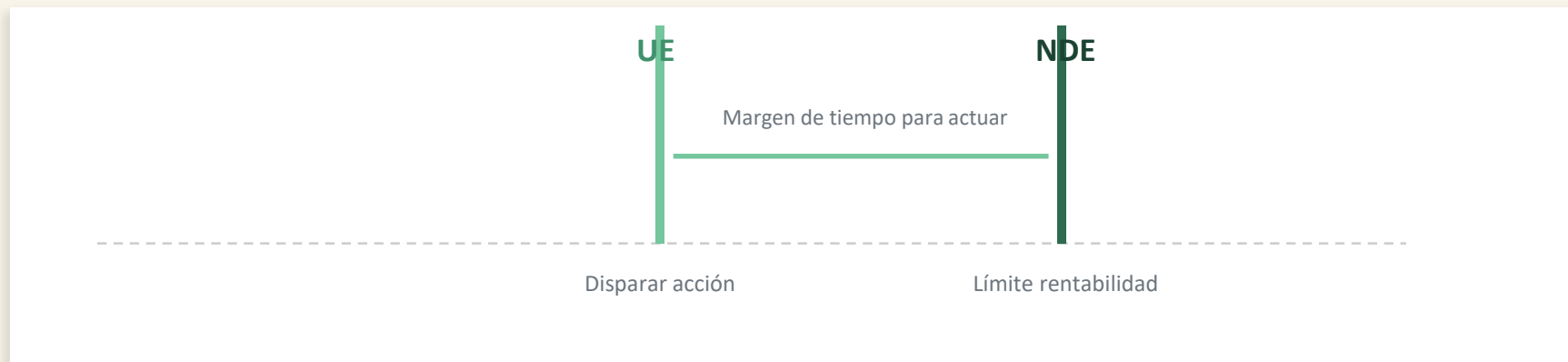
Lotes de alto potencial (ej. 4.500 kg/ha) → NDE más bajo por mayor valor económico en juego.

Variedades Bt (Intacta)

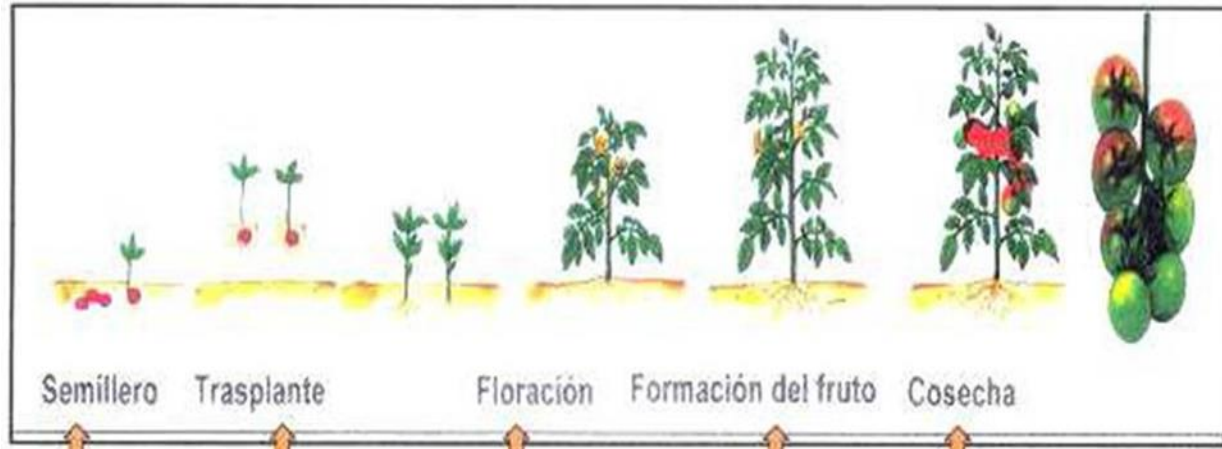
Elevan drásticamente el NDE para orugas: la resistencia de la planta reduce el factor de daño I.

Umbrales de Acción – Soja (INTA / Aapresid)

Plaga	Tipo de daño	Umbral de Acción (UE)	Etapa crítica
Orugas defoliadoras	Indirecto (defoliación)	15–20 orugas/metro ó 20% defoliación	Reproductiva (R1–R6)
Chinche (Nezara, Piezodorus, etc.)	Directo (grano)	1 chinche/metro lineal	R3 a R6



NDE en el Cultivo de Tomate



los umbrales de acción se calculan por el porcentaje (%) de plantas u hojas afectadas, o por capturas en trampas de insectos

Calculo de NDE en el Cultivo de Tomate

$$NDE = C / V \times I \times D \times K$$

C (Costo): El costo de control en tomate es alto por la frecuencia de aplicaciones y el costo de los productos biológicos o químicos especializados.

V (Valor): El precio del tomate es muy volátil; si el precio de mercado sube, el NDE baja (se puede gastar en mas en control, para salvar menos kilos).

D (Daño): Las plagas que dañan el fruto directamente tienen un impacto lineal y severo, mientras que las defoliadoras permiten mayor compensación de la planta.

NDE en el Cultivo de Tomate

Cultivo de alto valor · Plagas vectoras de virus → umbrales muy bajos o casi cero

Plaga	NDE	Umbral de Acción (UE)	¿Vectora?
Tuta absoluta (polilla del tomate)	5–6 larvas/planta	Primeras minas frescas o capturas crecientes en trampas de feromona	No
Mosca blanca (Bemisia tabaci)	≈ 2.4 adultos/hoja	Casi cero en zonas con historial de TYLCV. Sin virus: 20–30% folíolos con larvas.	SÍ (TYLCV)
Trips (Frankliniella occidentalis)	Prácticamente cero	Detección de primeros individuos en flores o trampas cromáticas azules	SÍ (TSWV)

Factores que reducen el umbral (→ control más temprano):

- Presencia de virus vectores → prevención total
- Etapa de floración / cuajado → máxima sensibilidad
- Tomate para mercado fresco → umbral estético casi nulo

Nivel de Daño Económico (NDE) en Cítricos

Cultivos perennes · El daño puede afectar también la cosecha del año siguiente



Daño Estético (Calidad)

Ej. ácaro de la tostación, trips. No matan el árbol, pero manchan la cáscara. Para exportación el NDE es bajísimo: una mancha desvaloriza el lote.



Daño Fisiológico (Vigor)

Ej. cochinillas, minador de hoja. Reducen capacidad fotosintética. NDE más alto: el árbol tiene cierta compensación antes de perder kilos.



Vectores de Enfermedades (HLB)

Diaphorina citri → HLB (greening). Enfermedad mortal sin cura. El NDE clásico desaparece: umbral casi cero, se actúa ante un solo individuo.

Umbrales de acción comunes en cítricos:

- Cochinilla Roja Australiana: 10–15% frutos infestados en monitoreo visual
- Ácaro de la Tostación: 10% frutos con presencia (lupa 10×), variedades sensibles
- Mosca de los Frutos: 0.5–1 MTD (Moscas/Trampa/Día) en trampas McPhail o Jackson

NDE en Cítricos



Fases críticas:

Brotación y Desarrollo de Hojas

Minador de la hoja (*Phyllocnistis citrella*)

Pulgones y Psílido asiático (*Diaphorina citri*): Vectores de enfermedades graves como el HLB. Aparecen con los nuevos brotes vegetativos.

Floración y Cuajado :

Trips: Ácaros (Araña roja o Ácaro del tostado):

Crecimiento y Maduración del Fruto

Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*):

Cochinillas y acaros

HLB (Huanglongbing) representa la mayor amenaza económica para la citricultura argentina, con potencial de destruir el 100% de la capacidad productiva de los montes infectados

Mancha Negra de los Cítricos (*Phyllosticta citricarpa*)

⚠ El umbral clásico basado en densidad de plaga NO aplica: es una enfermedad fúngica con largo período de incubación y alto impacto cuarentenario.

1

Umbral Cuarentenario

- Para exportación (UE): presencia de 1 solo fruto con síntomas → rechazo del lote.
- Para mercado interno: objetivo siempre es prevención total.

2

Período Crítico de Protección

- Inicio: caída de pétalos.
- Duración: 4–7 meses post cuajado.
- Acción: humedad alta + 23–28°C → intervenir preventivamente.

3

Manejo Integrado (MIP)

- Hojarasca: eliminar o acelerar descomposición con urea o mulching.
- Control químico preventivo: cúpricos, mancozeb o estrobirulinas cada 21–28 días durante el período crítico.

Conceptos Clave para llevar

01

El NDE es el punto de equilibrio entre el costo del daño y el costo del control.

02

El UE siempre es menor que el NDE: dispara la acción antes de que el daño sea crítico.

03

Soja: umbrales diferenciados según tipo de plaga (indirecta vs. directa) y etapa R3–R6.

04

Tomate: el carácter de vector de un insecto puede llevar el umbral a casi cero.

05

Cítricos: el destino (exportación vs. industria) modifica drásticamente el NDE.

06

Mancha Negra: no hay umbral de densidad; el criterio es fenológico, climático y cuarentenario.