

CAPÍTULO 3:

MONITOREO DE PLAGAS.

1) Introducción.

1.1) Breve reseña histórica.

A la humanidad le demandó un muy largo tiempo comprender a la naturaleza de las enfermedades de sus cultivos. En el Antiguo Testamento, en el Libro de Amós (4:9), escrito alrededor del año 750 AC, el autor entiende que las enfermedades existentes en sus cultivos son simplemente castigos divinos por los pecados de los hombres. (Pitblado- 1998)

*“Yo los castigué con la sequía y el pulgón,
Devasté sus huertas y sus viñas,
La langosta devoró sus higueras y olivares,
¡Pero ustedes no han vuelto a Mí!”*

Posteriormente los romanos, dada su afición al politeísmo, crearon dos dioses – Robigo y Robigus, varón y mujer – a quienes oraban para que la roya no atacara a sus granos.

Muchísimos años después, recién en 1667, Hooke observó, por primera vez en el microscopio esporas de una roya. Pero no llegó a concluir que eran parte de un mecanismo reproductivo, sino que, probablemente influido por el pensamiento místico dominante en la época, pensó que se generaban espontáneamente. (Collard – 1985)

No hubo muchos más avances en los siguientes doscientos años, pero sin embargo, poco después del trabajo de Hooke, algunos granjeros de Inglaterra notaron que las semillas de trigo rescatadas de un naufragio, eran menos propensas a ser atacadas por el carbón. Por ese motivo adoptaron la costumbre de sumergir en agua salada durante un cierto tiempo a las semillas usadas para la siembra. Sin embargo, el hecho pasó absolutamente inadvertido para la comunidad científica de la época. (Collard – 1985)

En 1802, en Francia, I. B. Prevost pudo observar la germinación de una espora bajo el microscopio y notó que, si se agregaba una disolución de sulfato de cobre, dicha germinación no se producía (Collard – 1985). De alguna manera comenzaba a nacer la era del control químico de las enfermedades de las plantas.

1.2) Fundamento de su empleo.

Si bien el control químico resulta una poderosa herramienta para mantener a las plagas por debajo del nivel de daño, el uso inadecuado de plaguicidas ha introducido cantidades excesivas de sustancias químicas al ecosistema, alterando su equilibrio, generando la aparición de individuos resistentes y mermando la cantidad de enemigos naturales permitiendo, en cierto modo, el surgimiento de nuevas plagas. Dentro de estos factores los mecanismos de resistencia a los plaguicidas parecieran estar ligados a un conjunto de sucesos entre los que se pueden mencionar:

- Disminución en la cantidad de producto que logra ingresar al organismo.
- Aumento en la velocidad de excreción / transformación del plaguicida.
- Modificación en el sitio de acción.

El monitoreo de plagas permite realizar la correcta gestión de los tratamientos contribuyendo a la toma de decisión, aplicando el control químico en el momento adecuado, minimizando los riesgos derivados del uso indiscriminado de pesticidas.

Larral y Ripa (2008) definen al monitoreo de plagas “como la labor destinada a estimar la abundancia y distribución de las plagas y sus enemigos naturales en los cultivos a través de muestreos periódicos.”

2) El desarrollo de las enfermedades.

Tal como se ejemplifica en la figura 1, para que una patología se desarrolle, hacen falta tres componentes: un organismo patógeno, o con potencialidad para serlo, un hospedante adecuado y condiciones climáticas favorables al desarrollo de la enfermedad.



Figura 1. Triángulo epidémico de las enfermedades. Fuente: Adaptado de PitbladoR - 1998

Se parte de un estado inicial de equilibrio, que en algún momento se altera permitiendo un desarrollo del patógeno hasta llegar a niveles perjudiciales para la planta o el cultivo en general. Normalmente esto sucede cuando las condiciones ambientales (temperatura y humedad) son muy favorables para el desarrollo del patógeno, o ante la ausencia de enemigos naturales.

El hecho de que el patógeno se encuentre cohabitando con los cultivos no implica necesariamente que los mismos vayan a sufrir una merma en sus rendimientos, ya que dentro de ciertos niveles de infestación, existen en las plantas mecanismos, genéricamente denominados **compensación**, que permiten a las mismas anular los daños causados, dependiendo del tipo de enfermedad y del lugar de la planta que es atacado. Así, algunos investigadores, opinan que en el caso particular de la soja, en el caso de cultivos muy densos, un pequeño porcentaje de defoliación, no es, necesariamente, perjudicial para el cultivo (**Herbert & col 1992**).

Considerando estos factores, podemos definir distintas maneras de mitigar el efecto de las plagas:

- a) Reduciendo la cantidad de inóculo inicial: tratamiento de semillas, rotación de cultivos, eliminación de hospedantes intermedios, trabajos de saneamiento del lote.
- b) Reduciendo el nivel de infestación de los cultivos: tratamientos químicos, uso de variedades resistentes, medidas tendientes al fortalecimiento del cultivo, creación de condiciones desfavorables para la plaga.

Según adoptemos o no algún tipo de medidas de control, la curva de desarrollo del patógeno podrá ser diferente, tal como se puede observar en el gráfico 1.

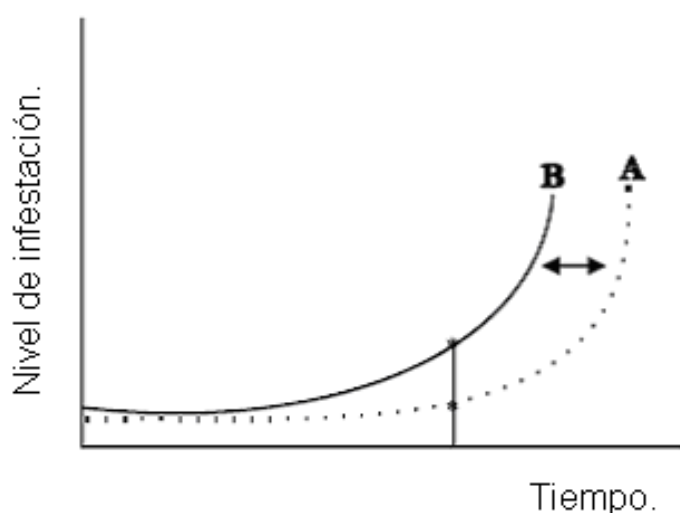


Gráfico 1: Comparación de tiempos de infestación con y sin tratamiento químico. Fuente: Pitblado R: 1998

En donde la curva “B” marca la evolución en la enfermedad si no realizamos medidas de control, en tanto que la “A” muestra la demora resultante en este desarrollo cuando dichas medidas son aplicadas. Esta demora puede resultar fundamental con el objetivo de lograr altos rendimientos en el cultivo.

De aquí en más, cuando nos refiramos a “tratamientos”, lo haremos exclusivamente en relación con aplicaciones de agroquímicos.

3) Algunas definiciones básicas.

En el módulo 1, habíamos arribado a una definición de “plaga” de acuerdo con cuatro criterios, que podían ser alternativos o complementarios:

- ✓ Competir por el agua o los alimentos, ya sea directamente con el ser humano, o bien con los animales domésticos o con los cultivos.
- ✓ Lesionar de alguna manera a las personas, a los animales domésticos, a las construcciones realizadas por el hombre o a sus cultivos.
- ✓ Transmitir (o poder hacerlo) enfermedades al ser humano, animales domésticos o cultivos.
- ✓ Molestar o irritar a las personas o animales.

Ahora bien, si nos estamos abocando específicamente a cultivos, ¿en qué momento un insecto u otros organismos pasan a ser considerados plaga?

De acuerdo con **Ves Losada -2000** “en el momento en que alcanzan un nivel poblacional que es suficiente para causar pérdidas económicas”.

Surge, por lo tanto, el criterio de que un organismo es plaga solamente a partir de un cierto nivel poblacional. Y es en función de este criterio que se definen los conceptos de **Nivel de Daño Económico** y de **Umbral Económico** o también llamado **Umbral de Acción**. (Perez Moreno- 2000)

El Nivel de Daño Económico (NDE) – en inglés Economic Injury Level (EIL) – es el mínimo nivel de abundancia de una plaga que ocasionará un perjuicio económico, o sea una “cantidad de daño” que justifica el costo adicional de aplicar las medidas de control, en nuestro caso, la aplicación de agroquímicos. Es decir que en este punto, el daño causado es económicamente igual al costo de aplicación del agroquímico.

Esto no significa necesariamente que el tratamiento deba ser aplicado en ese momento. Si nos encontramos con una plaga que viene creciendo y todo hace suponer que va a superar el NDE: ¿por qué esperar hasta ese momento y no anticiparnos a los hechos?

Así, el **Umbral Económico o Umbral de Acción (UE)**, en inglés Economic Threshold – ET), es definido como la densidad poblacional de una plaga (en realidad en ese momento todavía no lo es), en donde se deben iniciar las acciones de control a fin de evitar que la misma supere el NDE.

O sea que, el UE es un porcentaje a definir del NDE. Si la plaga tiene una elevada tasa de crecimiento, el UE puede ser estimado, por ejemplo, en el 50 % del NDE. Si, por el contrario, crece lentamente, se puede estimar en el 80 % del NDE. En el caso de algunas enfermedades particularmente severas, como la roya de la soja, la simple aparición de la misma implica la necesidad de tratamiento.

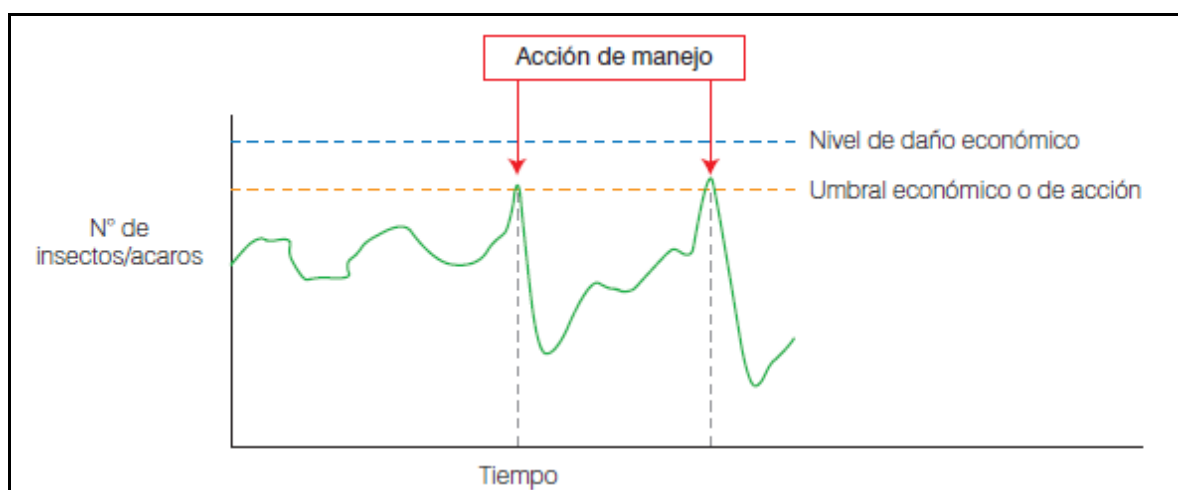


Gráfico 2: Ciclo de crecimiento poblacional de una plaga. Fuente Larral- Ripa

Evidentemente, tanto el NDE como el UE, son mucho más fáciles de cuantificar en el caso de plagas insectiles (insectos/m² o insectos por metro lineal) que en el caso de enfermedades

fúngicas o bacterianas e inclusive que en el caso de las malezas. Es por eso que se ha llegado a valores más precisos en el caso de ataques de insectos, existiendo mayor cantidad de servicios informativos en este caso. **Carmona (2007)** presenta un desarrollo más amplio para el monitoreo de enfermedades fúngicas.

4) Monitoreo de Plagas.

4.1.) Concepto.

Resulta evidente que poder definir valores como NDE o UE implica necesariamente contar con una serie de información.

Precisamente a ese proceso de recopilación de información sobre la incidencia de las plagas en el cultivo es lo que se denomina “monitoreo de plagas”. Este tiene una característica particular: su continuidad o periodicidad.

El muestreo, en cambio, es la acción de escoger muestras representativas de la calidad o condiciones medias de un todo. Cuando este muestreo, dentro de un cultivo, toma características de continuidad o periodicidad, pasa a transformarse en monitoreo.

En definitiva, cuando se menciona al monitoreo de plagas se hace alusión a una secuencia planeada de observaciones cuyo propósito es confirmar la existencia de la plaga, tomar decisiones, y programar la estrategia. Posee validez parcelaria e informa en el corto plazo la ocurrencia de un hecho.

Es una tarea que requiere de una capacitación especial, de altas dotes de observación y de mucha experiencia práctica. Por ello, suele ser más útil cuando lo realiza un especialista.

4.2.) Metodología del monitoreo.

Para llevar a cabo este proceso existe una serie de pasos o etapas definidos por varios autores. En este apartado citaremos las vertidas por **Urretabizkaya (2008)** por considerarlas claras y ajustadas al concepto general.

1. Muestreo. Registro de las plagas encontradas.
2. Observación y registro de factores, que modifican la densidad de las plagas.
3. Observación y registro de factores, que modifican la susceptibilidad del cultivo y su capacidad de recuperación.
4. Análisis de los datos obtenidos.
5. Estimación de la tendencia de las poblaciones de las plagas.
6. Toma de decisiones

4.3.) Distribución de las plagas.

Es muy importante, al momento de realizar el monitoreo de las plagas, evaluar las características de su distribución en el cultivo.

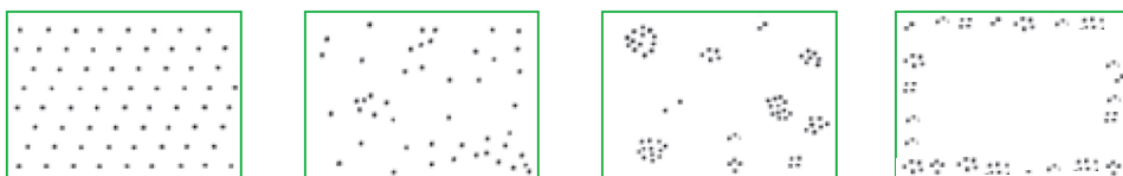


Figura 2. Distribución espacial homogénea, al azar, agregada y periférica. Adaptado de Larral y Ripa

En el caso de una distribución como la de la derecha, probablemente sea conveniente aplicar el tratamiento solamente en los bordes ya que se trata, evidentemente, de un avance de la plaga desde los bordes hacia el centro.

En el caso de una distribución agregada, puede ser conveniente realizar tratamientos “tipo manchoneo” a fin de dilatar, o eventualmente evitar, la llegada de la plaga a la totalidad del lote. Las técnicas de agricultura de precisión podrían facilitar esta tarea.

En los dos casos de la izquierda, evidentemente, el tratamiento debe ser total.

En cuanto al recorrido de muestreo, existen varias opciones en tanto y en cuanto el mismo sea representativo de todo el lote, evitando relevar siempre los mismos sectores. Esto puede verse en la figura 3.

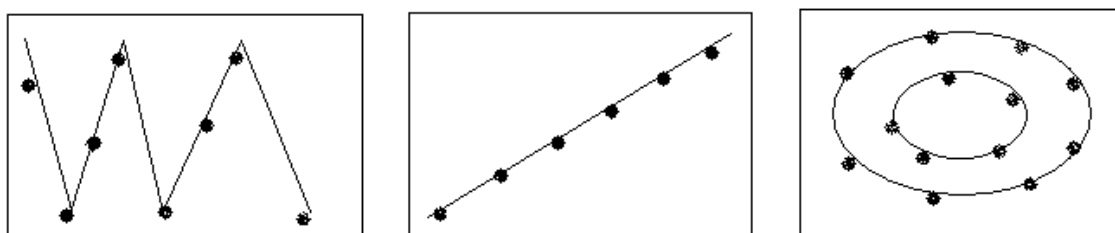


Figura 3. Recorrido del muestreo dentro del lote. Fuente: Urretabizkaya 2008

Este trabajo de monitoreo en los cultivos debiera realizarse al menos una vez por semana. Sin embargo, este plazo puede acortarse si nos encontramos cerca del Umbral de Tratamiento.

Massaro (2006) fijó los siguientes umbrales para control de chinches en cultivos de soja.

Estado de desarrollo del cultivo.	Grupos de madurez	Distancia entre líneas	Umbrales de tratamiento (chinches adultos y ninfas grandes (*) por metro lineal de surco)
Vainas de 3 mm de largo (R3) hasta máximo tamaño de semillas (R6MT).	GM V a VIII	70 cm	Más de 2.
		50-52 cm	Más de 1,5
		26-35 cm	Más de 1
	GM III y IV	70 cm	Más de 1
		50-52 cm	Más de 0,8
		26-35 cm	Más de 0,4
Máximo tamaño de semillas hasta cosecha (**)	GM III a VIII	70 cm	Más de 6.
		50-52 cm	Más de 4,5
		26-35 cm	Más de 3

(*) Ninfas mayores de 0,5 cm de largo.

(**) En cultivos destinados a semilla: mantener los UT de la etapa anterior.

Cuadro N° 1: Umbrales de tratamiento para chinches en soja. Fuente: Massaro – 2006

4.4.) El uso del paño vertical.

Esta es una herramienta desarrollada por los Ing. Agr. Rubén Massaro y Juan Carlos Gamundi, de la EEA INTA Oliveros en la Provincia de Santa Fe, con especial utilidad en el monitoreo de insectos en cultivos de soja en siembra directa. **(Massaro – Gamundi: 2006)**

Básicamente se trata de una lona plastificada, de color blanco, de un largo de un metro o de 50 centímetros. En su parte inferior dispone de una canaleta plástica. Dicho paño vertical se apoya sobre la hilera del cultivo, se inclinan ligeramente las plantas y se sacuden enérgicamente, de manera tal que los insectos se desprenden del cultivo y caen en la canaleta, permitiendo el posterior conteo de los mismos.

Propusieron, además, los siguientes umbrales de tratamiento:

Plagas	Estado de desarrollo del cultivo.	Condiciones de crecimiento	Umbrales de tratamiento
Orugas cortadoras	Primeros estados vegetativos		10 a 15 % de plántulas cortadas y 3 orugas cada 100 plantas.
Orugas defoliadoras	Período vegetativo y floración		35 % de defoliación y 20 orugas grandes (*) por metro de surco.
	Vainas de 5 mm de largo hasta amarillamiento de hojas		15-20 % de defoliación y 20 orugas grandes por metro de surco.
Barrenador de los brotes	Período vegetativo	Normales	45-50 % de plantas atacadas.
		Limitadas	20-30 % de plantas atacadas.
	Floración, fructificación y llenado de semillas.	Normales	20 % de plantas atacadas.
		Limitadas	10 % de plantas atacadas.
Cogollera o bolillera	Período vegetativo	Soja 1 y soja 2: Normales	30 % de plantas con brote cortado y 2 orugas grandes por metro de surco.
		Soja 2: limitadas.	15 % de plantas con brote cortado y 1 oruga grande por metro de surco.
	Fructificación y llenado de semillas.	Normales	Más de 3 orugas grandes por metro de surco.
Anticarsia chauchera	Vainas de 3 mm de largo hasta máximo tamaño de	Normales	5 % de vainas dañadas, 10 % de defoliación y de 10 orugas

	semillas.		grandes por metro lineal de surco.
Complejo de chinches	Vainas de 3 mm de largo hasta máximo tamaño de semillas.	Normales	Más de 2 chinches adultas y ninfas grandes (**) por metro lineal de surco.
		Limitadas	Más de 1 chinche adulta y ninfas grandes por metro lineal de surco.
	Máximo tamaño de semillas hasta cosecha	Normales	Más de 6 chinches adultas y ninfas grandes (**) por metro lineal de surco.

Cuadro 2: Umbrales de tratamiento para plagas en soja. Fuente: Massaro 2003

5) Cuantificaciones matemáticas.

La siguiente fórmula define al NDE: **(Munford & Norton 1984)**

$$NDE = \frac{C}{V \otimes I \otimes D \otimes K} \otimes P$$

En donde:

C: Costo del tratamiento por hectárea.

V: valor de mercado del producto (por ej. \$/tn)

I: Unidades de daño físico por insecto y por unidad de producción. (% defoliación/insecto/ha)

D: Daño económico por unidad de daño físico. (Pérdida de Kg/ha/ % defoliación)

K: eficacia del tratamiento en % de reducción del daño físico.

P: Población promedio de insectos.

Surge claramente de la formula que el NDE (y por lo tanto el UE) será más elevado cuanto más costoso sea el costo del tratamiento terapéutico y más bajo cuanto mayor sea el valor de la cosecha obtenida, el daño producido por la plaga, y la eficiencia del tratamiento. Por otra parte, es evidente que es un valor cambiante de año en año, en función de los precios de la cosecha, del costo de los tratamientos y del valor del producto a aplicar.

Como una complicación adicional, más allá del valor “ a laboratorio” de esta fórmula, para un productor que debe decidir a campo si aplicar o no un tratamiento, se le hace sumamente difícil conocer o estimar los valores I, D y K.

Es por ello que la mayoría de los valores correspondientes a NDE son calculados por profesionales especializados mediante ensayos experimentales que utilizan este tipo de fórmulas, para su posterior difusión como “avisos de tratamiento”.

Trumper, desarrollo la siguiente fórmula para determinar el UE en *Diatraea saccharalis* (barrenador) en maíz:

$$U.E. = \frac{NDE}{\frac{TD (100 - M)}{100}}$$

Donde TD es el tamaño del desove (en número promedio de huevos por postura) y M es la mortandad natural de dichos huevos.

En este caso, se hace sumamente difícil, a campo, definir el valor M. Sin embargo, queda claro que cuanto mayor sea el este valor, más bajo será el U.E. Es en este punto donde actúa la denominada fauna benéfica.

El valor del NDE varía, para este caso específico, y según distintos autores entre el 8 % y el 20 % de plantas con posturas de huevos amarillento-anaranjados.

6) Evolución esperable luego del tratamiento.

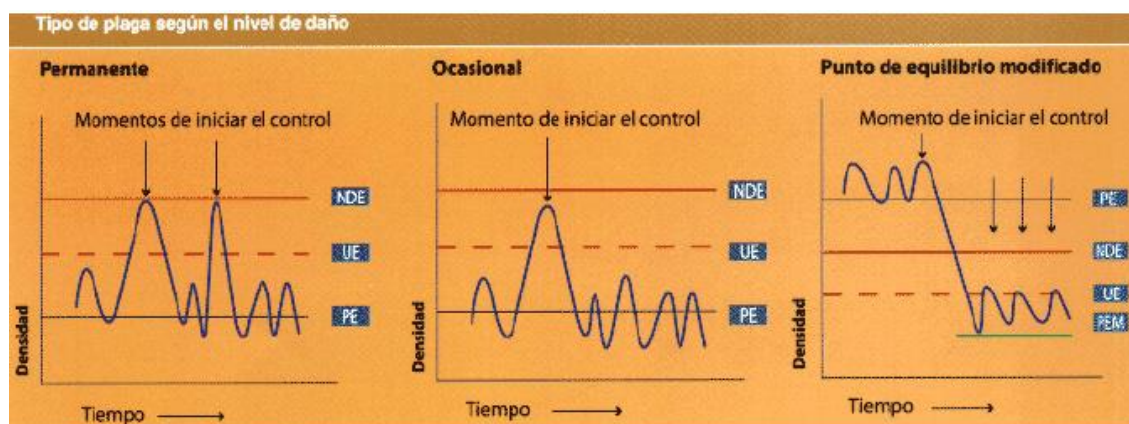


Gráfico 3: Fuente: Ves Losada. 2000

Como se ve, la respuesta de la plaga puede ser variable, según sea permanente u ocasional. Una misma plaga puede, bajo diferentes circunstancias, comportarse de una u otra manera.

En el Gráfico 4 se puede apreciar con más claridad el comportamiento de una plaga de tipo permanente.

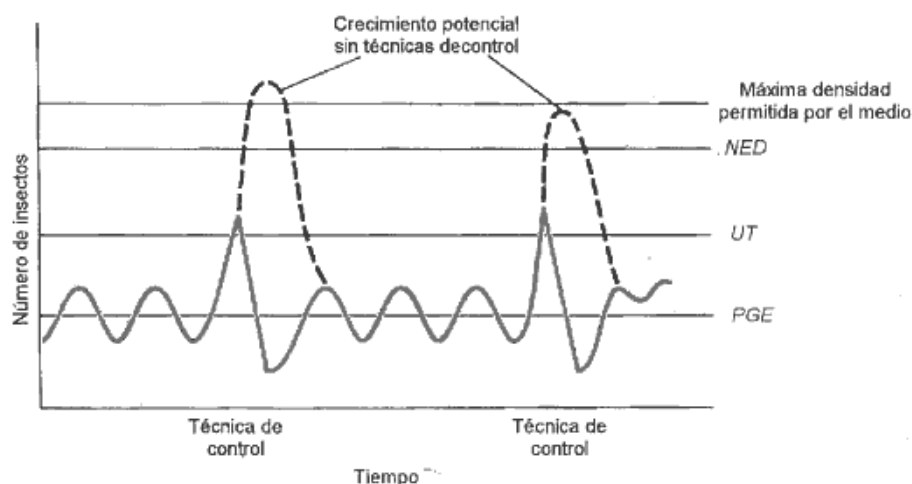


Gráfico 4: Ciclo de crecimiento poblacional de una plaga "permanente" y su control. Fuente: Perez Moreno - 2000

7) Influencia de los insectos benéficos.

Cuando estamos evaluando un umbral de tratamiento para la aplicación de insecticidas, no se puede dejar de lado la influencia positiva que ejerce la fauna benéfica, manteniendo un control natural sobre el insecto plaga (Control Biológico Natural – CBN)

En líneas muy generales, este control responde a dos formas diferentes: depredadores (necesitan cazar insectos para alimentarse) y parasitoides (llevan a cabo su desarrollo sobre un único huésped, al que consumen interna y/o externamente, causando su muerte. **(Molina A.R.: 2006 y 2008)**

Los depredadores son polífagos. Es decir que atacan a diferentes plagas agrícolas. En tanto que los parasitoides se caracterizan por su alto grado de especificidad.

Dentro del grupo de los depredadores podemos mencionar a algunas vaquitas, a las denominadas chinches asesinas, las arañas, las hormigas coloradas, las crisopas y algunos coleópteros como *Calosoma argentinensis* (Catanga) y *Gallerita collares* (Galerita).

Dentro de los parasitoides sobresalen ciertos himenópteros (avispidas) y algunos dípteros.

Trumper e Imwinkelried, para el caso de *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo) analizaron como el UE se va modificando en función del accionar de la fauna benéfica. (Gráfico 5) Para ello tomaron como base un UE de 20% de plantas atacadas que surge de los siguientes datos:

- rendimiento esperado: 65 quintales.
- costo del control: \$ 30/ha.
- cotización del maíz: \$ 22/quintal.
- eficiencia del control: 70 %.

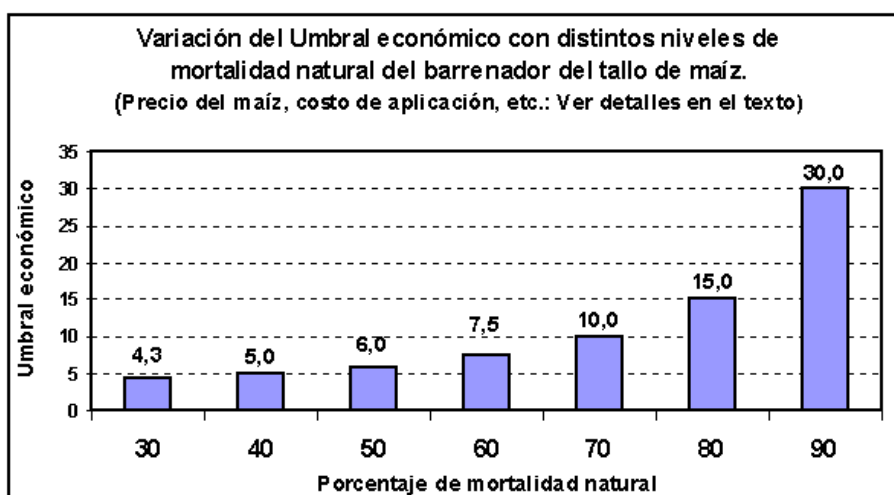


Gráfico 5: Variación del umbral económico con distintos niveles de mortalidad natural del barrenador del tallo de maíz.

Es importante mencionar que existen, también, muchos hongos, virus y bacterias cuya acción es mucho menos conocida, pero que, se van incorporando lentamente al Manejo Integrado de Plagas en la medida en que avanzan los conocimientos sobre este tema. Un amplio campo de acción se viene abriendo en esta rama de la biología.

Finalmente, también cabe mencionar a algunas aves, como teros, aguiluchos y chimangos, que se alimentan de insectos del suelo cuando el mismo es objeto de laboreos.

8.) Los registros de monitoreo

Es conveniente que los registros de monitoreo respondan a una toma de información que permita su sistematización y archivo posterior.

A continuación se muestra una planilla para monitoreo de insectos en cultivos de soja desarrollada por la **EEA INTA Pergamino**. (Cuadro 3)

 **EEA Pergamino**

MONITOREO DE PLAGAS Y BENEFICOS EN SOJA

Localidad: Lote: Fecha y Hora: Espaciamiento: cm

Condiciones p/ el crecimiento: Sequia (....) Humedad Normal (....) Muy Húmedo (....)												Estado fenológico: Veg. (V.....) Repr. (R.....)									
Estac. Monit.	Número de insectos plaga por metro de hilera											% pl. atacadas por Epinotia (10 plantas)	PREDADORES (Número de benéficos por metro)								Compl. de Benéficos Total por Muestra
	Defoladoras			X (- de 1,5 cm) X (+ de 1,5 cm)			Chinchas: + de 0,5 cm						Nab	Ori	Geo	Pod	Erio	Chry	Leb	Arañ	
Muest.	Cort	Mil	Med	Ant	Hel	Lox	G pel	Nez	Edes	Piez	Dich										
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
Total																					
Prom.																					

% de defoliac. estimado

Nº x de isocas mayores de 1,5 cm

Nº x de chinchas mayores a 0,5 cm

Nº x de predadores

Datos de Plaga: Fecha y hora: Aérea o Terr.: Producto y dosis:

Aplicación Caudal/ha: Hº Relativa: Uso de: Aceite Uso de: Tens.

Cuadro 3: Planilla para monitoreo de insectos en soja INTA Pergamino

Como se puede ver en el cuadro de monitoreo anterior, hay una serie de columnas dedicadas especialmente al conteo de insectos benéficos, a los efectos de considerarlos en las decisiones de manejo.

9.) Enfermedades de origen fúngico.

Carmona (2007), al referirse a la definición de NDE para enfermedades fúngicas en trigo, analiza la posibilidad de utilizar la fórmula ya citada en el punto 5, modificada para este caso en particular:

$$NDE = \frac{Cc}{Pp \cdot Cd \cdot Ec}$$

Donde:

Cc: costo del control.

Pp: precio del producto.

Cd: coeficiente de daño.

Ec: eficiencia del control en porcentaje.

Siguiendo con el trabajo, determina un valor de Cd de 0,015 por cada punto porcentual de incidencia en mancha foliar y de un 0,0049 para roya de la hoja.

En el caso de mancha foliar, para el ejemplo que el autor toma, el NDE se situaría en el 6 % de severidad. Dada la dificultad para manejarse con “severidad”, por el alto grado de subjetividad que ello implica, posteriormente desarrolla una fórmula matemática que permite manejarse con valores de “incidencia” (porcentaje de hojas enfermas en relación al total de hojas). Para el caso de mancha foliar llega a un valor de incidencia del 54 %.

Las dificultades prácticas para implementar “a campo” este tipo de determinaciones es notoria, y es en este punto donde comienzan a tomar importancia los sistemas de predicción o de alerta ante la aparición de enfermedades basados en las condiciones climáticas predisponentes. Estos sistemas de alerta normalmente son difundidos por organismos especializados

En el caso de la roya de la soja, sabemos que las esporas necesitan para germinar al menos unas 6 horas de rocío y temperaturas entre 8 y 36 °C, pero con valores óptimos entre 19 y 24 °C (**Formento – de Souza**). Bajo condiciones adversas su desarrollo será menor o casi nulo.

Pero no solamente se deben tener en cuenta a las condiciones climáticas sino también el momento crítico del cultivo, el grado de resistencia de la variedad utilizada, las expectativas de rendimiento del cultivo y, por supuesto, el grado de severidad o incidencia con que la enfermedad comienza a manifestarse.

Este conjunto de situaciones son las que analizan los diferentes Sistemas de Alerta. Queremos destacar los trabajos que, en este sentido, realiza el INTA para diferentes zonas.

10.)¿Y con las malezas?

En el gráfico 6 se muestra la disminución esperable del rendimiento de los cultivos, en porcentaje, en función del grado de enmalezamiento de los mismos (medido en N° de malezas por metro cuadrado).

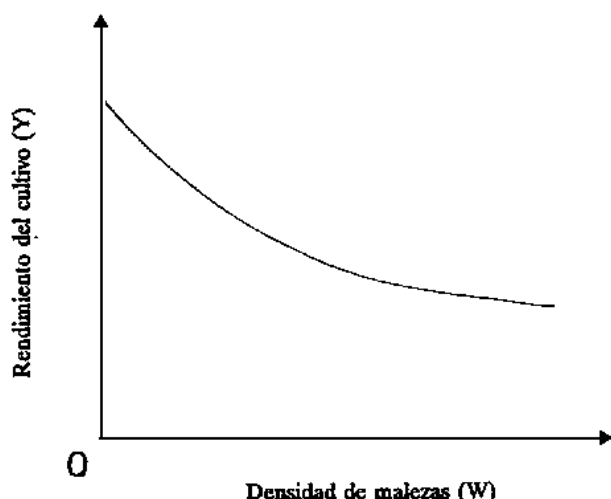


Gráfico 6: Rendimiento de cultivos en función del grado de enmalezamiento. Fuente Auld B.A.1996

Teóricamente, el NDE se definiría en el punto en que la disminución del rendimiento se equipara económicamente con el costo de tratamiento y el UDE, en un punto ubicado entre el 50% y el 80% del NDE.

Pero este planteo es sumamente complicado de llevar a cabo en la práctica ya que normalmente cada potrero presenta una gran variedad de malezas con comportamientos y evoluciones diferentes. Al aplicar un herbicida específico contra cierto tipo de malezas, seguramente otras tomarán su lugar.

Existen algunos estudios que van evaluando la acción por suma de las diferentes malezas, hasta llegar al punto del UE, con el consiguiente tratamiento. Pero se debe convenir en que en nuestro país no se han desarrollado lo suficiente.

En la práctica, sobre todo a partir del uso masivo del glifosato en nuestro país, en cultivos extensivos comerciales, no se llevó a cabo adecuadamente el monitoreo de malezas. Lo habitual en estos casos fue la aplicación de herbicidas en el barbecho, previo a la implantación del cultivo y eventuales aplicaciones posteriores si de una apreciación visual surge su necesidad. Sin embargo, la constante aparición de malezas tolerantes o resistentes al glifosato durante los últimos años, seguramente como consecuencia directa de este tipo de manejo, indican la necesidad perentoria de modificar estos hábitos.

Leguizamón (2012) hace una muy adecuada presentación del problema, evaluando interacciones entre diferentes especies, momentos críticos, oportunidad de realizar los monitoreos y los procedimientos para la toma de muestras. Sin embargo, no deja de reconocer que ***“la toma de decisiones en base a umbrales tiene un gran predicamento y ha sido la base del desarrollo de las técnicas de manejo integrado de plagas (MIP), pero su aplicación en el caso de las malezas tiene limitaciones.”***

11.)Conclusiones

Puede afirmarse que, en líneas generales, de una u otra manera, los productores realizan algún tipo de monitoreo, aunque sea muy elemental, para decidir la realización o no de los tratamientos fitosanitarios.

Sin embargo, en muchos casos, no se cuenta con la metodología adecuada para una correcta toma de decisiones, ya que se basan en un conocimiento insuficiente del funcionamiento del ecosistema. En ocasiones, la decisión de aplicar un tratamiento puede ser contraproducente, ya que se afecta a la fauna benéfica cuando aún la plaga en cuestión no había llegado a su UE.

Por otra parte, los valores de NDE y UE son cambiantes en función de los años por el diferente valor de los productos a cosechar y la distinta eficiencia de los tratamientos alternativos.

Deben revalorarse, en este contexto, los diferentes sistemas de alerta existentes en organismos oficiales, como así también la profesionalidad demostrada por diversas empresas privadas que han hecho del Monitoreo de Plagas su actividad cotidiana. En muchos casos, lejos de constituir un gasto extra, significan un uso más racional de los recursos económicos.

En una encuesta realizada por una empresa de monitoreo de plagas surge que, cuando fue contratado dicho servicio, en la enorme mayoría de los casos (cercano al 75%), se realizaron menos aplicaciones de agroquímicos por considerárselos innecesarios. Es innecesario explayarse sobre el ahorro que ello implica, así como también sobre los beneficios en cuanto a la preservación del medio ambiente. **(Igarzábal, Pastor)**

También surgió de dicha encuesta que los productores valoraban ampliamente el beneficio que les proporcionaba disponer de más tiempo libre, al no realizar ellos mismos las tareas de monitoreo, para poder dedicarlo a otras gestiones comerciales.

Bibliografía utilizada:

- Auld B.A. Criterios Económicos para el Desarrollo del manejo de Malezas. En “Manejo de Malezas para Países en desarrollo. Departamento de Agricultura. Documentos de la FAO. Roma 1996.
- Carmona Marcelo; Umbrales de daño para uso de fungicidas – Informe AAPRESID – 02/03/2007
- Collard Patrick. 1985 - El Desarrollo de la Microbiología. Editorial Reverté . Barcelona. España. Páginas 161 y 162.
- Herbert & Col. – 1992 – Validation of a model for estimating leaf-feeding by insects in soybean. Crop Protection. Volume 11. Issue 1. Feb 1992. Pp 27-34
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/026121949290075G>
- Igarzábal D., Pastor L.: El Monitoreo: una herramienta para el manejo de plagas. Documento inédito
- INTA -Planilla de Monitoreo de Plagas y Benéficos en Soja.
- Formento N., de Souza J.: Roya de la Soja. INTA Centro Regional Entre Ríos. EEA Paraná
<http://agro.unc.edu.ar/~cervol/documentos/soja/Roya.pdf>
- Larral P., Ripa R.: 2008 – Manejo de Plagas en Paltos y Cítricos. Capítulo 3: Manejo Integrado de Plagas. Colección libros I.N.I.A. N° 23 – I.N.I.A. Ministerio de Agricultura. Gobierno de Chile.

- Leguizamón E.S. Competencia de Malezas. Procedimientos para su Monitoreo en Cultivos Extensivos y Emisión de Alertas de Tratamientos de Control. En Revista Especial Malezas. AAPRESID
http://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/02/REMSD12_012.pdf
- Massaro R., Gamundi J.C.: Del "ojímetro" al paño vertical. INTA. EEA Oliveros.
<http://www.elsitioagrigola.com/articulos/massaro/Control%20de%20Plagas%20en%20Soja%20-%20Del%20ojometro%20al%20panio%20vertical%20-%202003.asp>
- Molina Anibal R.: 2006 - La Soja y sus Insectos y otros organismos: benéficos y perjudiciales. Tomo 1. Edición del Autor: ISBN 987-05-1176-1.
- Molina Anibal R.: 2008 - La Soja y sus Insectos y otros organismos: benéficos y perjudiciales. Tomo 2. Edición del Autor: ISBN 978-987-05-3932-2
- Munford J.D. & Norton G.A.: 1984 – Economics of Decision Making in Pest Management. Annual Revue Entomology N° 29 – pp 157-174
- Perez Moreno Ignacio: 2000; Entomología Aplicada. Fundamentos Teóricos del Manejo Integrado de Plagas. ARACNET, 6 – Bol. S.E.A. N° 27 (2000) 127-133.
<file:///C:/Users/Ramiro/Desktop/Monitoreo/Entomolog%C3%ADa%20aplicada%20%28II%29%20Fundamentos%20te%C3%B3ricos%20del%20manejo%20integrado%20de%20plagas.htm>.
- Pitblado R: 1998 - How Disease is Managed. Philosophies of Pest Control. Ridgetown College. University of Guelph.
<https://dspace.lib.uoguelph.ca/xmlui/bitstream/handle/10214/6277/pitblador1998-howdiseaseismnged.pdf?sequence=1>
- Trumper Eduardo – Imwinkelried José M; Influencia de los Insectos Benéficos en el Cálculo del Umbral Económico. – Universidad Nacional de Río IV – Facultad de Agronomía y Veterinaria – Depto de Producción Animal.
- Urretabizkaya, Néstor. 2008. Monitoreo de plagas agrícolas. Presentación en Power Point. Maestría de Control de plagas e impacto ambiental. UNSAM-CITEFA.
- Ves Losada J. 2005: Manejo Integrado de Plagas. En Manual de Pasturas. Bayer cropscience. 11-16
http://www.produccion_animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/63-manejo_integrado_de_plagas.pdf
http://www.elsitioagrigola.com/plagas/intapergamino/20070117soja_PlanillaPlagasyBeneficos.pdf