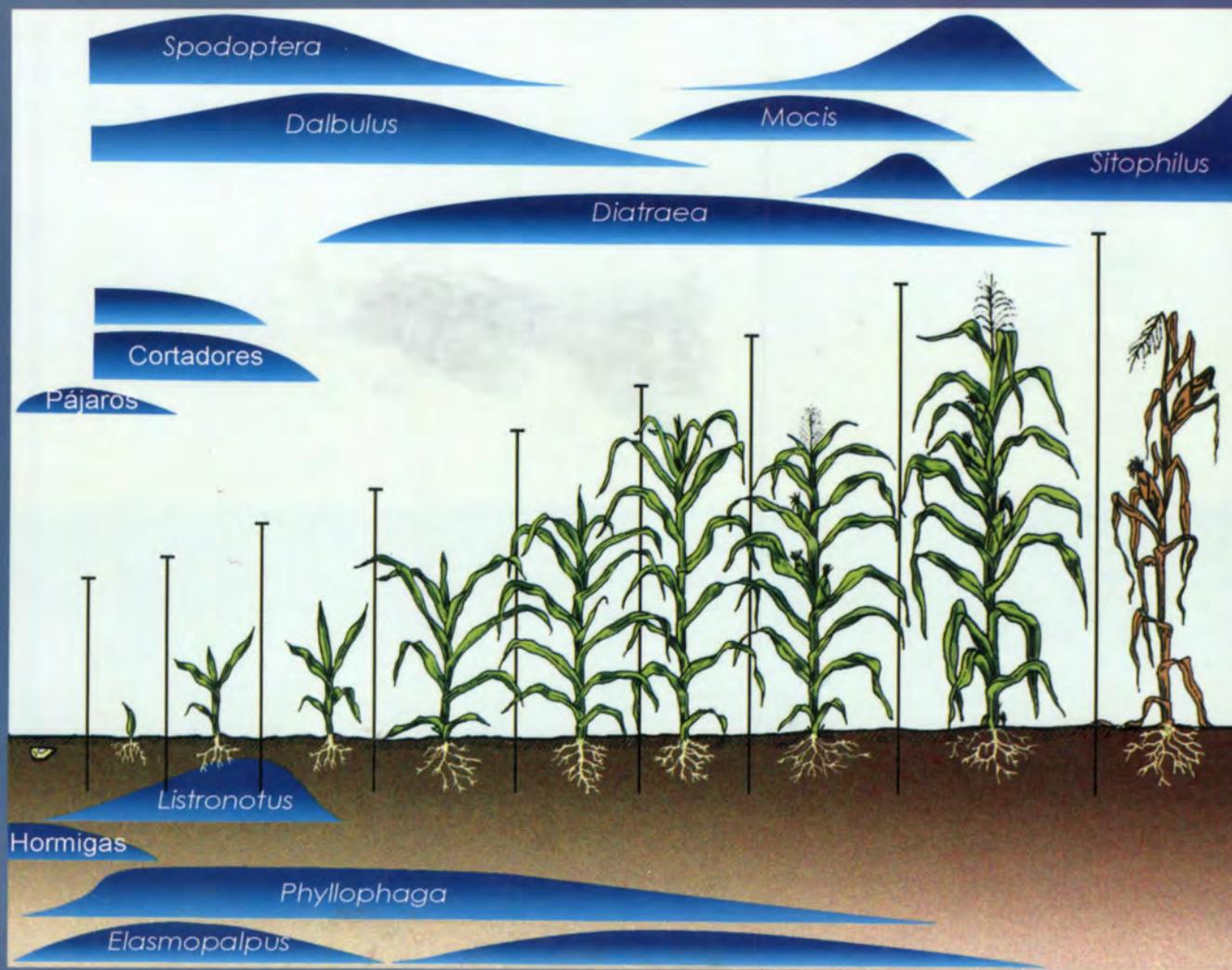


E.A.P.

0363(49)

C.2

Niveles y umbrales de daños económicos de las plagas



Proyecto: "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media en los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central"

SICA - ZAMORANO - TAIWÁN



ZAMORANO



Comisión Nacional de Enseñanza



PROMIPAC

Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central



COMISIÓN NACIONAL DE ENSEÑANZA AGROPECUARIA
CNEA



Manual para el estudiante

Primer Año de Bachillerato Técnico

*Niveles y Umbrales de
Daños
Económicos de las plagas*

BIBLIOTECA WILSON POPKOW
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 93
TEGUIGALPA HONDURAS

PROMIPAC
Programa de Manejo Integrado
de Plagas en América Central

208580





Inatec Instituto Nacional Tecnológico
Dirección General de Formación Profesional (DGFP)

—————**Departamento de Currículum**—————

COMPETENCIA O = Maneja las Plagas de los Cultivos Agrícolas

SUBCOMPETENCIA O₃ = Determina Niveles y Umbrales de Daños Económicos de Plagas

Coordinación:	Ing. Pedro Baca Ing. Pablo Pérez Ing. Freddy Soza M. Sc. Julio López	Revisión Técnica:	Lic. Tomasa Salgado Álvarez Lic. Emira Valle Espinoza
Elaboración:	Lic. Fabiola Ríos Forno Ing. Pedro Baca	Revisión y edición:	Dr. Abelino Pitty Ing. Julio López Lic. Darlan Matute Ing. Rhina Domínguez Ing. Zenia Flores Lovo

© 2da. edición. Noviembre 2006
PROMIPAC-INATEC-SICA-ZAMORANO-TAIWÁN

RIOS, F; BACA, P. 2006. Niveles y Umbrales de Daños Económicos de las Plagas. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC), Instituto de Nacional Tecnológico (INATEC) y Proyecto de Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central (SICA-ZAMORANO-TAIWÁN). Honduras, Centroamérica. Pág. 50

Primera edición: Septiembre del 2003, publicada por:
El Programa Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC). PROMIPAC es un programa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), ejecutado Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

Segunda edición: noviembre 2006, publicada por:
Proyecto SICA - Zamorano - República de Taiwán, Proyecto de Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central, financiado por la República de China - Taiwán y ejecutado por la la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

ÍNDICE

	Página
Introducción	5
Objetivos	6
Recomendaciones generales	7
Actividades para el aprendizaje	9
Unidad I. Cálculo de poblaciones	11
1. Cálculo de poblaciones de plantas	11
2. Cálculo de poblaciones de plantas en condiciones óptimas	11
3. Cálculo de las pérdidas de plantas	12
Ejercicios de auto-evaluación No. 1	13
Actividades para el aprendizaje. Unidad II	15
Unidad II. Métodos y técnicas de muestreo	17
1. Métodos de muestreo	17
Muestreo sistemático	17
Muestreo simple al azar	17
2. Técnicas de muestreo	18
Cinco milésimas	18
Pie cúbico	19
Inspección visual	19
Muestreo de malezas	19
Redada	20
Trampeo	21
Trampas atrayentes	21
Trampas de vacío	21
Telas para sacudir	21
Trampas malaise	22
Trampas pegajosas	22
Trampas de latas enterradas	22
Trampas amarillas	22
Basuras trampas para babosas	22
Veintena para muestreo de cogollero	23
Metro lineal para plagas del follaje y barrenador del tallo	23
Incidencia (enfermedades)	23
Muestreo de severidad	24

Muestreo de severidad	24
Zig-Zag para muestreo de nematodos	24
Ejercicios de auto-evaluación No. 2	25
Actividades para el aprendizaje	27
Unidad III. Sistema de registros	29
Importancia del muestreo	29
Tipos de formatos	29
Uso y manejo de los formatos	29
Hojas de muestreo	31
Uso y manejo de las hojas de muestreo	31
Sistema de registros	32
Ejercicios de auto-evaluación No. 3	34
Actividades para el aprendizaje	35
Unidad IV. Niveles de Daño Económicos y Umbrales Económicos de las plagas	37
Nivel de Daño Económico (NDE)	37
Umbral Económico (UE)	37
Diferencia entre el NDE y UE	37
Nivel de decisión para el manejo de las plagas cuando están ocasionando pérdidas económicas en el cultivo	37
Análisis de los resultados	38
Nivel de decisión con patrones establecidos	38
Ejercicios de auto-evaluación No. 4	45
Respuestas de los ejercicios de auto-evaluación	46
Glosario	50
Bibliografía	51
Presentación Zamorano	
Presentación Sistema de la Integración Centroamericana	
Presentación Proyecto SICA - Zamorano - Taiwán	
Presentación Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC)	

PRESENTACIÓN

El Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central, PROMIPAC es un Programa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, COSUDE, ejecutado por Zamorano con la colaboración de más de ochenta instituciones socias.

El objetivo de PROMIPAC es fortalecer la capacidad de instituciones agropecuarias en Centroamérica, públicas y privadas, para que estas apoyen a productores en implementación del Manejo Integrado de Plagas-Manejo Integrado de Cultivos, vinculando a sectores educativos y sociedad civil, con miras a contribuir a la autosuficiencia alimentaria e integración al mercado, sin riesgos a la salud y medio ambiente. El programa busca incidir en el sector rural para lograr dos de los principios generales que rigen la filosofía de las actividades que se ejecutan en el marco del Programa Regional de COSUDE en América central: fomento de potencial y alivio directo de la pobreza.

PROMIPAC en colaboración con la Comisión Nacional de Enseñanza Agropecuaria (CNEA) y el Proyecto SICA - Zamorano - Taiwán , presentan la segunda edición del compendio de manuales agrícolas para estudiantas. Los manuales son producidos con miras a contribuir a la educación práctica en el sector agrícola, para que los futuros profesionales reciban información práctica y actualiza que contribuya a su formación.

El compendio de guías, brinda herramientas metodológicas que pueden adecuarse al contexto de los centros educativos facilitando el aprendizaje de forma práctica de los manuales agrícolas sobre: biología de plagas, niveles y umbrales económicos, caracterización de plagas de cultivos agrícolas, control de plagas y enfermedades y herramientas para la toma de decisiones en el manejo de plagas de los cultivos, que conforman el compendio.

El material contiene información presentada en lenguaje de fácil comprensión e incluye imágenes y gráficos incorporados para que el estudio sea más ameno y atractivo.

Se espera que el compendio de guías sea también una herramienta valiosa para maestros del sector agrícola en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Afredo Rueda

Coordinador Regional

PROMIPAC-ZAMORANO-COSUDE



PRESENTACIÓN

En la actualidad, la importancia de los temas de competitividad y acceso a los mercados a nivel internacional marcan un nuevo estilo de desarrollo en las sociedades; la generación de ideas productivas y la apropiación de los beneficios de las relaciones comerciales se transforman en una función de dos factores: la formación del capital humano capaz de emplearse en el sector productivo y la ética como mecanismo de gestión de la empresa a todos los niveles.

Zamorano ha desarrollado un proceso de formación de capital humano por más de seis décadas, su trayectoria a nivel universitario coloca a la institución en una posición competitiva con relación a sus egresados, pero el eje fundamental de trabajo ha inducido a volver la mirada hacia nuestros “hermanos menores”, es decir, los centros de educación media que promueven procesos de enseñanza aprendizaje a nivel técnico en el sector rural. Este enfoque estratégico está fundamentado en dos elementos centrales, uno de ellos es que el mercado laboral demanda, en gran medida, profesionales técnicos capaces de enfrentar y solucionar problemas en el sector productivo y el otro, es que a nivel de la región existe una abundante oferta de programas educativos a nivel post universitario.

En vista de lo anterior, la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano se complace en presentar la “Colección de Módulos Prácticos” para el mundo rural de Centroamérica que constituye un esfuerzo conjunto de varias instituciones comprometidas con la educación técnica media y que han colaborado de forma decidida en el proceso. Adicionalmente, ha sido fundamental el apoyo y gestión del Gobierno de la República de China Taiwán y el Sistema de Integración Centroamericana que mediante el impulso a la iniciativa “Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza” han permitido concretar estas doce publicaciones que están referidas a temas de producción de bienes y servicios en el sector rural, que no dudamos que tengan aplicabilidad en el contexto regional.

Finalmente, esperamos que estas publicaciones permitan fomentar la formación de capital humano en los centros educativos medios de Centro América, así como su preparación contribuyó a la integración de habilidades y destrezas entre los diversos autores, instituciones participantes, equipo técnico del proyecto y especialmente en nuestra carrera que permitieron fortalecer los lazos de colaboración con todos y cada uno de los actores que participaron en su proceso de elaboración.

Mayra Falck

Profesora e investigadora DSEA

Líder del Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWAN

Objetivos de aprendizaje

- Calcular las poblaciones de plantas y plagas, mediante ejercicios prácticos en el aula y el campo.
- Determinar los niveles de Daño Económico (NDE) y Umbrales Económicos (UE) de las plagas en los cultivos, aplicando los métodos y técnicas apropiados para realizar muestreos.
- Utilizar los formatos para el registro de las plagas que atacan los cultivos.
- Procesar la información de los registros de plagas obtenidos en los cultivos a través de los formatos establecidos.
- Establecer diferencias entre NDE y UE a través del análisis de los resultados obtenidos tomando en cuenta los patrones definidos.

Objetivos específicos

- Calcular las poblaciones de plantas en los cultivos a través de ejercicios prácticos en el aula o el campo, haciendo uso de las fórmulas establecidas.
- Aplicar las fórmulas establecidas para calcular las poblaciones de plagas en los cultivos, a través de la ejecución de ejercicios en el aula o el campo.
- Aplicar los métodos de muestreo para definir los Niveles y Umbrales de Daños Económicos en los cultivos agrícolas.
- Aplicar las técnicas apropiadas de muestreo para obtener Niveles y Umbrales de Daño Económicos de las plagas en los cultivos.
- Recopilar información en el campo sobre la situación del cultivo y de las plagas.
- Registrar la información recopilada en los formatos y hojas de muestreo establecidas.
- Elaborar hojas de muestreo para registrar datos de plagas en los cultivos, tomando en cuenta las condiciones agro-ecológicas.
- Crear un sistema de registro que sistematice la información recopilada en los formatos y hojas de muestreo.
- Registrar la información en el sistema de registro para su análisis.
- Determinar el Umbral de Daño Económico de los cultivos establecidos en la finca escolar.
- Analizar los umbrales económicos determinados en los cultivos, utilizando los resultados de los muestreos.

Recomendaciones generales

- Para iniciar el estudio del manual se debe estar claro que siempre la dedicación y esfuerzo permitirá adquirir la competencia con la cual se pretende responder al módulo formativo.
- Al comenzar un tema se debe leer detenidamente los objetivos y actividades de aprendizaje, propuestas y orientaciones especiales.
- Comprender las ideas y analizarlas detenidamente para un mejor entendimiento de los ejercicios de auto-evaluación.
- Consultar al docente cuando se necesite alguna aclaración.
- Ampliar los conocimientos con la bibliografía indicada u otros textos relacionados que estén al alcance.
- A medida que se avance en el estudio de los temas, recopilar las inquietudes o dudas, para solicitar aclaración de las mismas durante las sesiones de clases.
- Resolver los ejercicios de auto-evaluación y verifique sus respuestas.

Unidad I. Cálculo de poblaciones

Actividades para el aprendizaje

Actividades de aprendizaje	Orientaciones especiales
<ul style="list-style-type: none">• Con la ayuda del docente y organizados en grupo, visite las plantaciones establecidas.• Realice un muestreo de plagas para identificar la población existente.• Registre los datos recopilados en el formato establecido.• Organizado en grupo de trabajo, calcule el estimado de las poblaciones de las plagas existentes.• Calcule la población total de plantas óptimas y pérdidas de las mismas.• Con el docente, analice la guía práctica No. 1 "Operaciones para el cálculo de poblaciones".	<ul style="list-style-type: none">• Escuche atentamente la exposición del docente.• Haga sus preguntas oportunamente al docente.• Diríjase al campo llevando consigo su hoja de formato de muestreo.• Recopile los datos cuidadosamente.• Aplique la guía siguiendo el procedimiento establecido.• Solicite ayuda al docente, siempre que lo considere necesario

Unidad I. Cálculo de poblaciones

Los cálculos de poblaciones se clasifican en:

1. Cálculo de población de plantas
2. Cálculo de poblaciones de plantas en condiciones óptimas
3. Cálculo de pérdidas de plantas

1.- Cálculo de poblaciones de plantas

Para calcular el número de plantas en un área de cultivo se usan operaciones matemáticas, como la siguiente:

$$\frac{\text{Largo del área (mz)}}{\text{Distancia entre plantas}} \times \frac{\text{Ancho del área (mz)}}{\text{Distancia entre surco}} = \text{Plantas/mz}$$

Ejemplo:

Una manzana de cacao (84 m de largo por 84 m de ancho) sembrada a una distancia de 3 m entre plantas y 4 m entre surcos tiene 588 plantas porque:

$$\frac{84 \text{ m}}{3 \text{ m}} \times \frac{84 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 28 \times 21 = \mathbf{588 \text{ plantas/mz}}$$

Otra forma de calcular la cantidad de plantas en un área es a través de la fórmula área^2 sobre distancia mayor (D) por distancia menor (d).

$$\frac{\text{Área}^2 \text{ de la mz}}{D \times d} = \text{Plantas/mz}$$

$$\frac{84^2}{4 \times 3} = \frac{7,056}{12} = \mathbf{588 \text{ Plantas/mz}}$$

2. Cálculo de poblaciones de plantas

Para calcular las poblaciones de plantas por manzana se debe:

- 1) Conocer las dimensiones de 1 mz = 7,026 m²
- 2) Conocer la distancia de siembra entre surco y entre planta.

Ejemplo: Entre planta = 0.2 m y entre surco = 0.75 m.

- 3) Calcular el área ocupada por una planta:

$$A = 0.2 \text{ m} \times 0.75 \text{ m}$$

$$A = 0.15 \text{ m}^2$$

4) Determinar la cantidad de plantas por manzana:

$$\text{Plantas/mz} = 7,026/0.15 = 46,840 \text{ plantas}$$

3. Cálculo de pérdidas de plantas

El cálculo de las pérdidas de plantas se hace de la siguiente manera:

1. Hacer un muestreo con cinco estaciones de 10 m lineales y contar el número de plantas emergidas por estación.
2. Determinar el promedio de plantas por metro lineal:

$$\text{Plantas/m} = \frac{E1 + E2 + E3 + E4 + E5}{5 (10) \text{ m}}$$

Ejemplo:

	Estaciones					Total
	E1	E2	E3	E4	E5	
Número de Plantas	40	35	50	42	45	212

3. Determinar el número de surcos en una manzana:

$$\text{No. de surcos} = \frac{\text{Ancho de la manzana} = 84 \text{ m}}{\text{Distancia entre surcos} = 0.75} = 112$$

4. Determinar los metros lineales de surco de una manzana:

$$\text{Metros lineales/manzana} = \text{No. de surcos} \times \text{largo de un surco}$$

$$\text{Metros lineales/manzana} = 112 \times 84$$

$$\text{Metros lineales/manzana} = 9,408$$

5. Determinar el número de plantas por manzana:

$$\text{No. plantas/mz} = \text{No. plantas/m} \times \text{No. metros lineales/manzana}$$

$$\text{No. plantas/mz} = 4.24 \times 9,254 = 39,235$$

6. Determinar pérdidas de plantas por manzana:

$$\text{Pérdidas de plantas/mz} = \text{Población óptima} - \text{Población real}$$

$$\text{Pérdidas de plantas/mz} = 46,840 - 39,235 = 7,605$$

Ejercicios de auto-evaluación No. 1

1. Escriba las fórmulas para calcular las poblaciones de planta en un área.
2. Resuelva el siguiente ejercicio:
En un área sembrada de maíz de 25 m de largo por 25 m de ancho a una distancia de 20 cm entre plantas y 50 cm entre surcos con una planta en cada golpe se realizó un muestreo para determinar:
 - a) La población de plantas.
 - b) La población de plantas en condiciones óptimas.
 - c) La pérdida de plantas.

Unidad II. Métodos y técnicas de muestreo

Actividades para el aprendizaje

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Realice un recorrido por los cultivos establecidos para reconocer el estado en se encuentran los mismos.• Seleccione la técnica o método de muestreo a aplicar en el cultivo.• Aplique la técnica o método de muestreo seleccionado.• Analice los resultados de los datos recolectados en el campo y tome las decisiones apropiadas.• Con el docente, analice la guía práctica No. 2 "Operaciones para el cálculo de poblaciones". | <ul style="list-style-type: none">• Participe en la exploración de conocimientos sobre los métodos y técnicas de muestreo.• Aplique los pasos orientados para la técnica seleccionada.• La decisión más acertada debe hacerla con base al análisis de los resultados obtenidos.• Consulte a su docente cuando crea conveniente.• Verifique las respuestas de los ejercicios. |
|--|--|

Unidad II. Métodos y técnicas de muestreo

1. - Métodos de muestreo

- a) Muestreo sistemático
- b) Muestreo simple al azar
- c) Muestreo al troche moche



a) Muestreo sistemático

Consiste en caminar a través del campo sobre una ruta establecida, tomando muestras a distancias específicas; ahorra tiempo y sirve para hacer uso óptimo de un número determinado de muestreos.

El número de muestras a tomar se conoce por experiencia o se infiere de la literatura. La idea es distribuir los sitios de muestreo a través del campo de la mejor manera posible. Se selecciona una línea de tránsito cuya distancia total se divide por el número de muestras a tomar.

Este valor representa la distancia en cada muestra consecutiva. Si la distancia total recorrida en 10 muestras es igual a 500 m, esas 10 muestras deberán tomarse cada 50 m, la forma transecto es variable, puede ir desde líneas diagonales a través del campo hasta diseños que representan letras del alfabeto, muchos programas de extensión sugieren caminar por el campo formando letras como "X", "C", "O", "N".

b) Muestreo simple al azar

Consiste en tomar una muestra del tamaño "n" de una población del tamaño "N" en tal forma que cada unidad de muestreo tenga una oportunidad igual de ser muestreada. Este método de localización especial es el más discutido; sin embargo puede ser tedioso el llevarlo a cabo.

Existen cuatro pasos en el muestreo al azar simple: primero, el campo se cuadrícula, lo que puede hacerse mentalmente o usando banderas de color; segundo, se usa una tabla de números aleatorios para seleccionar coordenadas de campo donde se tomarán las muestras, las cuales son meras posiciones "X" y "Y"; tercero, una vez que se ha seleccionado un juego de coordenadas, el muestreador se mueve a ese punto y toma las muestras; finalmente, los organismos encontrados en la muestra se cuentan y registran. Esto parece simple, sin embargo muchas técnicas no dan referencia en el muestreo al azar simple, por la inconveniencia de tener que llevar una tabla de números aleatorios al campo o tener que delinear ejes en terreno, para identificar las coordenadas.

c) Muestreo al troche y moche

Consiste en caminar sin propósito por el campo, parando por aquí y allá para tomar muestras. Muchos técnicos del MIP (Manejo Integrado de Plagas), sienten que pueden usar esta metodología para obtener datos al azar, sin embargo no es ese el caso; inevitablemente, por el contacto visual, uno es atraído a los sitios donde hay daño, por lo general resultan estimaciones infladas de la densidad promedio de una plaga. El muestreo troche moche no tiene validez estadística, aunque describe la manera de realizar el muestreo al azar. Por lo que es necesario diferenciar ambos métodos y conocer cual es la forma apropiada de realizar un muestreo al azar.

2. Técnicas de muestreo

Cinco milésimas

Esta técnica es utilizada en cultivos que fueron sembrados en surcos con una distancia definida entre ellos, se usa para estimar las poblaciones de insectos que están dañando determinados cultivos. Se establecen cinco estaciones cada 20 manzanas, el total de insectos encontrados en cada una de las poblaciones es igual a cinco milésimas de manzana es decir que la suma de las cinco estaciones dan valores en miles por manzanas.

Procedimiento:

- a) Cálculo del área de una manzana en pulgadas cuadradas

Datos:

1 vara = a 33 pulgadas

1 mz = a 100 varas de largo x 100 varas de ancho

entonces es igual a decir:

$$3,300 \text{ pulgadas} \times 3,300 \text{ pulgadas} = 10,890.000 \text{ pulgadas}^2$$

- b) Cálculo de la constante.

Se plantea una división:

$$10,890.000 \text{ pulgadas}^2 \text{ entre } 5,000 = 2,178 \text{ pulgadas}^2/\text{mz}$$

- c) Cálculo de la longitud de muestreo.

Para obtener la longitud de la estación donde se va a muestrear, se divide la constante entre la distancia promedio entre surcos establecidos en el plantío.

Ejemplo:

En maíz, la distancia promedio es de 36 pulgadas entre surco:

$$2,178 \text{ entre } 36 = 61 \text{ pulgadas, que es la longitud de la estación de muestreo.}$$

Distancia entre surco	Longitud de la estación
36 pulgadas	61 pulgadas
38 pulgadas	57 pulgadas
40 pulgadas	54 pulgadas

Pie cúbico

Es un método utilizado para muestrear plagas del suelo. Consiste en hacer hoyos de 12 x 12 pulgadas y se realizan un mínimo de cinco muestras por manzana.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

1. Hacer un croquis con los puntos de muestreo.
2. Con el uso de un palín o coba, hacer un hoyo con las dimensiones de 12 x 12 pulgadas.
3. Sacar la tierra del hoyo y colocarla sobre un saco de polietileno.
4. Revisar minuciosamente la tierra y contabilizar las larvas de plagas del suelo, identificando las especies encontradas.
5. Anotar los datos en la hoja de muestreo.



Inspección visual

Es la herramienta de muestreo más usada debido a que es simple de usar, involucra conteo directo de los artrópodos por unidad de área o hábitat, en el lugar o sitio de muestreo. Los conteos se realizan al observar la planta entera o estructuras específicas dentro de ellas, es decir, observaciones del follaje y luego se registra la cantidad de insectos por parte: fruto, yema terminal, tallo, etc. Esta herramienta facilita determinar la intensidad de la plaga en una área, predeterminada.



Muestreo de malezas

Técnica del plato sopero: es una técnica utilizada para muestrear malezas, consiste en muestrear un área en círculo de 10 pulgadas de diámetro, identificando lo siguiente:

- Porcentaje de cobertura sobre el suelo.
- Tres malezas predominantes.
- Tipos de malezas (gramíneas, hojas anchas y ciperáceas).



¿Cómo hacerlo en el campo?

- 1.- Cerca de la estación de muestreo de plagas, se selecciona un sitio con un diámetro de 10 pulgadas.

- 2- En el sitio de la muestra, se estima de forma visual el porcentaje de cobertura que tienen sobre el suelo.
- 3- Anotar las tres malezas predominantes y los tipos presentes.



	1	2	3	4	5	Tipo
% de Cobertura	40	30	20	50	80	
Maleza 1: coyolillo	x		x		x	Ciperáceas
Maleza 2: jalacate	x	x				Hoja ancha
Maleza 3: bledo	x	x	x	x	x	Hoja ancha

Redada: uso de red entomológica



Es considerada como una de las herramientas de muestreo más utilizada para capturar insectos en cultivos agrícolas.

Esta herramienta recoge gran información de la población de insecto con mínimos esfuerzos, al igual que con otras herramientas del muestreo. Es importante anotar la etapa fenológica del cultivo, la hora, el día y las condiciones climáticas, ya que estos factores afectan la cantidad de insectos y artrópodos recolectados.

Al usar la red se recomienda estandarizar el estilo de uso:

- a) Utilice un movimiento de 180°
- b) En presencia de vegetación rastrera, el movimiento de la red tiene que hacerse lo más cerca del suelo. Cuando la vegetación es más alta, hay que mantener el extremo inferior de la abertura de la red a nivel de la parte superior del follaje.
- c) No debe mantener el aro de la red en forma vertical, sino que la parte superior un poco detrás de la inferior.
- d) Se debe de hacer un golpe por uno o dos pasos mientras se camina a una velocidad regular.
- e) La red entomológica debe tener un diámetro de abertura de 38 cm y el mango un largo de 65 cm.

Aún siguiendo estas recomendaciones, se podrán obtener resultados diferentes debido al tamaño de los pasos, fuerza de golpear, etc. Por lo tanto, si diversas personas son encargadas de muestrear, se recomienda determinar que tan diferentes son sus resultados. Todos deben muestrear el mismo campo y comparar sus resultados.

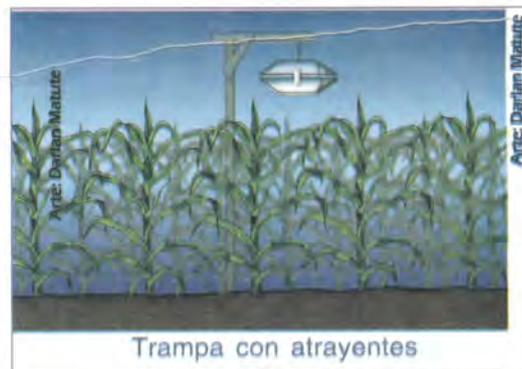
Trampeo

Es considerada como una herramienta de muestreo en los trampeos visuales, entre los cuales tenemos:

- Trampas con atrayente
- Trampas de vacío
- Telas para sacudir
- Trampas malaise
- Trampas pegajosas
- Trampas de latas enterradas

Trampas con atrayentes

Se basa en el uso de feromonas y otros tipos de atrayentes. Este tipo de trampas funciona como las trampas de luz, por lo general sólo se capturan las especies deseadas. Un obstáculo para su uso puede ser su costo o la escasez de la feromona sintética. Se usan para el control del picudo en el algodón y el gusano cogollero.



Trampa con atrayentes

Trampas de vacío

El uso de vacío y otros tipos de succión constituyen una práctica común. El número de organismos capturados puede variar por la velocidad con que camina el muestreador, por el tamaño del cono de succión o por la fuerza de succión de la misma. Se debe de tener cuidado para que no escapen organismos cuando cesa la succión.



Muestreo de pie cúbico

Telas para sacudir

Este es el dispositivo de muestreo más común para los entomólogos interesados en los insectos defoliadores en cultivo como la soya. Una tela de 1 m², se coloca entre los surcos de un cultivo y el follaje del mismo, abarcando ambos lados, luego se sacude el follaje para que los insectos caigan en la tela.

Los organismos que caen sobre la tela son capturados y contados.

Trampas malaise

Los entomólogos y ornitólogos han usado estas trampas para obtener datos de densidad y desplazamiento. Consiste en una tienda de lados abiertos, cuando los insectos se mueven (usualmente volando) sobre la superficie de cualquiera de sus esquinas o en el recipiente único, el que tiene diseño piramidal. No se usa para la toma de decisiones.

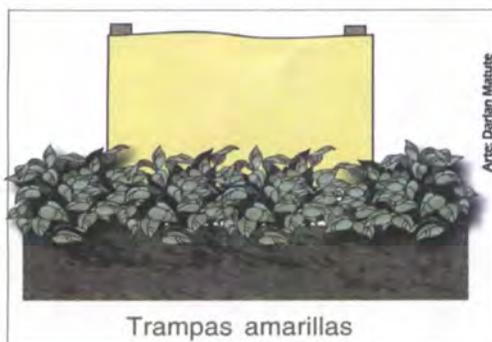


Trampas pegajosas

El uso de superficies pegajosas para capturar organismos que caminan sobre ellas, son de uso común. A menudo son pintadas con colores atractivos para ciertas especies particulares o están encebadas con feromonas.

Trampas de latas enterradas

Se han usado por mucho tiempo. Son agujeros hechos en el suelo, con latas para capturar los insectos que se desplazan por el suelo y que caen dentro de ellas. A menudo las latas se llenan parcialmente con líquidos que matan o preservan a los insectos. Andrews (1989) las usó para muestrear babosas.



Trampas amarillas

Se hacen de recipientes o bolsas plásticas amarillas ya que ese color atrae a las moscas. Se les unta grasa o aceite y se colocan alrededor o dentro del lote, en la dirección del viento. La altura de la trampa será de 75 a 100 cm. Los insectos quedan pegados en la trampa y puede hacerse el conteo y determinar la dirección en la que se desplazan.

Basuras trampa para babosas

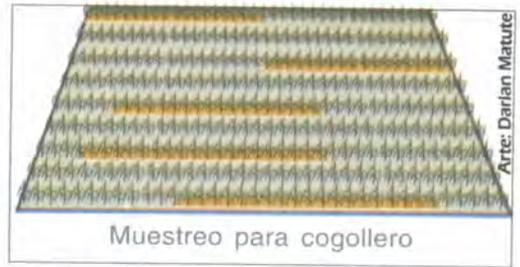
Juntar montoncitos de basura del tamaño de un canasto mediano; colocarla calle de por medio cada 10 m; levantar montoncitos cada tres días y matar las babosas durante la noche.



Veintena para muestreo de cogollero

Se cuentan 100 plantas divididas en cinco partes de la parcela. Esto se puede hacer en las esquinas y en el centro.

Cada estación esta compuesta por 20 plantas y solamente se cuentan las plantas que producirán mazorcas.



En las cinco estaciones se cuentan las plantas con daños recientes. Si al sumar todos encontramos que de 100 hay 40 dañados, decimos que hay un 40% de cogollos dañados. A este 40% se le llama Umbral económico, que es el punto donde los costos de control igualan a los beneficios de control.

Metro lineal para plagas del follaje y barrenadores

Seleccione un sitio de 2 m lineales (estación) de surco dentro del campo, revise y anote las plagas encontradas por estación, repita el proceso en cinco sitios diferentes, sume los totales se plagas encontradas y saque el porcentaje correspondiente = número total de plagas por cultivos.

Incidencia de enfermedades

La incidencia consiste en evaluar el número de plantas afectadas por la enfermedad. Esto se realiza de la siguiente manera:

- Seleccione sitios de 10 plantas seguidas.
- Revise todas las plantas en cada sitio.
- Anote las plantas sanas y enfermas en la hoja de recuento.
- Repita el muestreo en cinco sitios diferentes.
- Estime la incidencia utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de INC} = \frac{\text{NP AE}}{\text{NP TE}} \times 100$$

NP AE = Número de plantas afectadas evaluadas.

NP TE = Número de plantas totales evaluadas.

BIBLIOTECA WILSON POPINOS
ESQUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 98
TEGUIGALPA HONDURAS

La incidencia se puede evaluar en una misma planta, esto se hace de la siguiente manera:

- Seleccione tres hojas de la parte superior, media e inferior de las plantas.

- b) Revise en cinco plantas diferentes y determine las hojas sanas y las afectadas.
- c) Anote las hojas sanas y afectadas.
- d) Para la estimación de la incidencia en la planta se utiliza la siguiente forma:

$$\text{Porcentaje de incidencia} = \frac{\text{NHAE}}{\text{NHTE}} \times 100$$

NHAE= Número de hojas afectadas evaluadas.

NHTE= Número de hojas totales evaluadas.

Muestreo de severidad

La severidad la vamos a dividir en:

- La severidad en cultivos de hojas angostas o gramíneas.
- La severidad en cultivos de hojas anchas.

La severidad del daño foliar se mide a través del área foliar afectada.

Visualmente se divide en dos partes cada hoja. Luego en cuatro para ir ubicando en forma aproximada el área foliar afectada, seguidamente se suman los valores de las hojas y se divide entre el número de hojas evaluadas.

$$\text{Porcentaje de severidad} = \frac{\% \text{ ADH}}{\text{THE}}$$

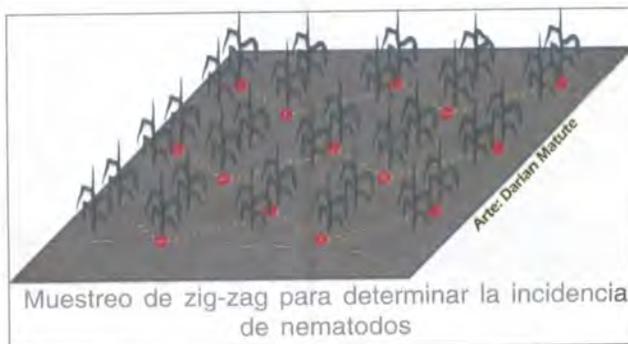
%ADH= Sumatoria del porcentaje del área dañada por hoja.

THE= Total de hojas evaluadas.

Zig- Zag para muestreo de nematodos

El muestreo se hace siguiendo un patrón zig zag, este patrón asegura que el área general sea muestreada. Esto es muy importante ya que los nematodos se agregan en el campo y no se distribuyen uniformemente.

En lotes severamente atacados por nematodos se pueden formar áreas sin material vegetativo. Al muestrear estos lotes no se muestrea el área sin vegetación sino los alrededores, ya que estas áreas no proveen alimentación y las poblaciones bajan por inanición.



Ejercicios de auto-evaluación No. 2

Resuelva los siguientes ejercicios:

1. Enumere los métodos de muestreo.
2. Enumere las diferentes técnicas de muestreo.
3. Enumere las diferentes herramientas de muestreo.
4. Analice el siguiente caso:

Un productor tiene establecido en su unidad de producción 1 mz de maíz, la cual está siendo atacada por el gusano cogollero. Le solicita al técnico de la zona apoyo para el manejo de esta plaga.

¿Como facilitador, qué técnicas y herramientas de muestreo le recomendaría Ud. al productor para solucionar este problema,?

Unidad III. Sistema de registros

Actividades para el aprendizaje

Actividades de aprendizaje	Orientaciones especiales
<ul style="list-style-type: none">• Llene la hoja de muestreo durante el recorrido realizado a cultivos establecidos en la finca.• En grupos de cuatro, procese y analice la información obtenida.• Presente en plenario los resultados del análisis.• Con el docente, analice la guía práctica No. 3 "Operaciones para el cálculo de poblaciones".• Procese con exactitud y veracidad los datos del formato.• Realice el análisis con base a los promedios obtenidos en las hojas de formato.	<ul style="list-style-type: none">• Pida ayuda al docente cuando sea necesario.• Amplíe sus conocimientos leyendo otros textos relacionados al tema.• Participe en la exploración de conocimientos acerca del llenado de los diferentes formatos de muestreo y registros.• Seleccione correctamente el formato de muestreo según el cultivo.• Siga con los pasos establecidos para el llenado de los formatos.• Verifique los resultados del llenado.

Unidad III. Sistema de registros

Importancia del muestreo

El muestreo de las plagas, los controladores naturales de plagas y las variables de desarrollo del cultivo, son de mucha importancia para que el técnico o el agricultor pueda monitorear el comportamiento de los organismos y del cultivo. Esto permite tomar las decisiones más acertadas para el manejo de las plagas y del cultivo.

Tipos de formatos

Existen diferentes formatos para el muestreo sistemático de las plagas. Estos formatos pueden ser ajustados de acuerdo al tipo de plaga y al cultivo en que se esté trabajando.

En las siguientes páginas presentamos algunos formatos propuestos por Trabanino (1998) para el monitoreo de las plagas en diferentes cultivos.

Uso y manejo de los formatos

Para usar estos formatos es importante identificar la etapa fenológica en que se encuentra el cultivo y las posibles plagas, de esta manera observar y anotar en cada estación los datos correspondientes a las plagas, controladores naturales y datos del cultivo.

Al final del muestreo es importante también anotar algunas observaciones generales de la situación del cultivo y las plagas para luego tomar decisiones.

ARROZ

Fecha: _____ Localidad _____ No. de lote. _____

Etapa fenológica del cultivo y método de muestreo	Plaga	No. de sitio										Total	Nivel crítico
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Plántula Revise 2 m lineales de surco/sitio	No. de plantas cortadas con presencia de cortador (<i>Agrotis</i> spp.)												(5%)/ 3 m
	No. de plantas infestadas con larvas de <i>Spodoptera</i> spp.												(25%) 2 m
Crecimiento vegetativo: macollamiento 10 pases de red/sitio	No. de salta hoja (<i>Draeculacephala clypeata</i>)												200/ 10 pases de red
	No. de larvas de <i>Spodoptera</i> spp.												5/10 pases de red
Macollamiento 10 pases de red/sitio	No. de salta hoja (<i>Draeculacephala clypeata</i>)												150/10 pases de red
	No. de plantas con barrenador (<i>Rupela albinella</i>)												
	No. de larvas de <i>Spodoptera</i> spp.												2/10 pases de red
Floración-maduración del grano 10 pases de red/sitio	No. de chinches (<i>Oebalus</i> spp.)												20/10 pases de red

PLAGA _____ PRESENCIA _____
 Nada Poco Medio Alto

Pyricularia _____ N° de arañas/10 pases de red _____

Observaciones: _____

Recomendaciones: _____

Muestreador: _____ Plaguicida Dosis/ha Plaga

Hojas de muestreo

La presencia de plagas en los cultivos varía de una región a otra, de acuerdo a las condiciones agro-ecológicas que existen en la zona. Por tal motivo, muchos formatos que han sido creados por especialistas en entomología, no se adaptan en su totalidad para la toma de datos, por eso es necesario que el técnico cree una nueva hoja de muestreo o modifique formatos ya existentes.

Hay que considerar algunos elementos muy importante al crear una hoja de muestreo, estos elementos son los siguientes:

1. Datos generales
2. Datos del cultivo
3. Datos de insectos plagas y controladores naturales
4. Datos de enfermedades
5. Datos de malezas

Uso y manejo de la hoja de muestreo

Los datos que se toman en la hoja de muestreo, generalmente no reflejan la influencia de otros factores como: organismos que habitan en el agro-ecosistema, humedad, temperatura, nubosidad, luz solar, etc; por tanto, es necesario considerar estos datos dentro del formato de muestreo.

En el manual para el estudiante “Herramientas para la toma de decisiones” se detalla el uso y manejo de estas hojas de muestreo.

Hoja de toma de datos de organismos y daños en el cultivo dentro del Agroecosistema.

Cultivo: _____ Fecha: _____ Edad del cultivo: _____

Descripción	Estaciones					Total/promedio
	1	2	3	4	5	
Datos del cultivo:						
Datos de insectos plagas:						
Datos de controladores naturales:						
Datos de enfermedades:						
Datos de malezas:						

Sistemas de Registros

La observación del comportamiento de los organismos que están interrelacionándose con el cultivo y los factores ambientales que ejercen influencia sobre los organismos vivos, debe hacerse de manera sistemática.

El intervalo de tiempo entre un muestreo y otro depende del cultivo y de la bio-ecología de la plaga que está atacando. Para aquellas que tienen un ciclo de vida corto es necesario estar muestreando sus poblaciones dos o tres veces por semana.

Es importante ir anotando estos datos de muestreo en una hoja de registro que nos permita ver las fluctuaciones de las poblaciones de plagas y el desarrollo del cultivo, de acuerdo a los tratamientos o decisiones tomadas y verificar la efectividad de éstas.

Una forma de llevar un registro del comportamiento de las plagas es el siguiente:

Lote N° _____ Cultivo: _____

Fecha	Edad	No. de plantas/ mz	Altura	No. gusanos del suelo	% de cogollero	No. de chicharritas	No. de plantas achaparradas	Fecha de aplicación del tratamiento	Tipo de tratamiento y dosis/mz

Ejercicios de auto-evaluación No. 3

Resuelva los casos presentados a continuación:

- Se visitó una parcela de maíz en la cual se realizó un muestreo el cinco de agosto en la comunidad el Raizal, en el lote No. 5 de la finca Santa Gertrudis, el cultivo estaba en la etapa de crecimiento vegetativo, se muestrearon cinco estaciones con la técnica de la veintena.
- En la estación No. 1 encontramos: altura de plantas de 20 pulgadas, 6 plantas infestadas con cogollero, 15 chicharritas y un 40% de cobertura de las malezas; malezas predominantes bleado, caminadora y coyolillo.
- En la estación No. 2 encontramos: altura de plantas 22 pulgadas, 8 cogolleros, 20 chicharritas, 30% de cobertura de la maleza; maleza predominante caminadora.
- Estación No 3 encontramos: altura de plantas 15 pulgadas, 10 cogolleros, 18 chicharritas, 25% de cobertura de malezas; maleza predominante coyolillo.
- Estación No. 4 encontramos: altura de plantas 18 pulgadas, 4 cogolleros, 10 chicharritas, 20% de cobertura de malezas; malezas predominantes caminadora y campanilla.
- Estación No. 5 encontramos: altura de plantas 22 pulgadas, 12 cogolleros, 8 chicharritas, 27% de cobertura de malezas, maleza predominante caminadora.
- Diseñe una hoja de muestreo y registre la información que se le presenta.

Unidad IV. Niveles de Daños Económicos y Umbrales Económicos de las plagas

Actividades para el aprendizaje

Actividades de aprendizaje	Orientaciones especiales
<ul style="list-style-type: none">• Analice cada uno de los conceptos presentados en esta unidad.• Establezca la diferencia entre cada uno de ellos.• Visite cultivos establecidos para determinar el NDE y UE de las diferentes plagas.• Interprete y analice en grupo de trabajo los resultados obtenidos de NDE y UE.• Presente en plenario los resultados obtenidos.• Con el docente analice la guía práctica No. 4 "Operaciones para el cálculo de poblaciones".	<ul style="list-style-type: none">• Identifique cuál de los indicadores NDE y UE, es el más indicado para su aplicación en la producción.• Determine si los UE están por encima de los umbrales establecidos.• Consulte a su profesor, siempre que lo estime necesario.

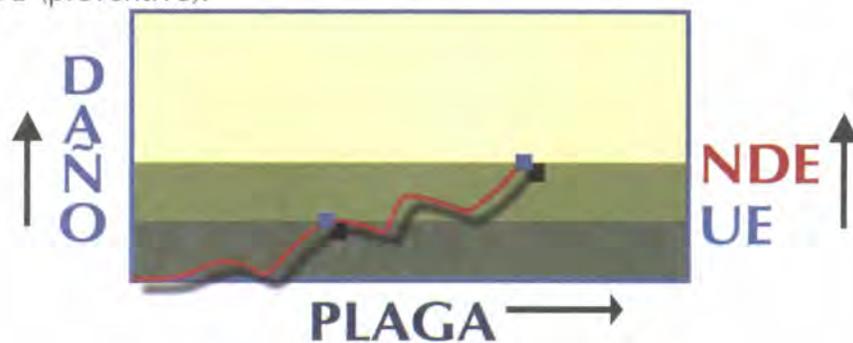
Unidad VI. Niveles de Daños Económicos y Umbrales Económicos de las plagas

1. Niveles de daños económicos y umbrales económicos de las plagas.

Nivel de daño económico (NDE): es la densidad poblacional de las plagas, donde el valor del rendimiento salvado cubre exactamente los gastos del control; si la densidad de la plaga es menor, no es rentable implementar el control.

Umbral económico (UE): es la densidad poblacional de la plaga donde el productor debe iniciar la acción del control para evitar que la población sobrepase el NDE en el futuro. Esto es difícil de estimar, porque depende de la dinámica poblacional de la plaga.

Diferencia entre el NDE y UE: el nivel de daño económico sirve para evitar la disminución de las ganancias del cultivo y el umbral económico para evitar que se llegue al NDE (preventivo).



Niveles de daños económicos y umbrales económicos de las plagas

Nivel de decisión para el manejo de las plagas cuando están ocasionando pérdidas económicas en el cultivo (nivel crítico).

Es la densidad poblacional con la cual se deben iniciar las actividades de control poblacional de plagas, ya que los costos de combate son iguales al valor del rendimiento rescatado. Por debajo de este nivel, no es económico aplicarlo ya que se gasta más de lo que se recupera en rendimiento adicional. Arriba de esta densidad se gana, ya que la inversión es menor que el valor del aumento en el rendimiento. Ejemplo: el valor del combate en la compra y aplicación de plaguicidas es de \$ 80 mz y las reducciones ocasionadas por las plagas es superior a ésta (\$120), sin combate o control.

Hay que recordar que esto puede variar: en períodos susceptibles, son bajos, y suben en períodos resistentes; también varían en diferentes regiones por el valor del cultivo, variedades y factores ecológicos.

Análisis de los resultados

Se hacen con base a los muestreos realizados en el campo, para conocer si una plaga ha alcanzado el nivel crítico y así determinar el tipo de medidas de control a aplicar, para evitar la reducción en las ganancias del cultivo.

Nivel de decisión con patrones establecidos

Después de muchas investigaciones se ha logrado determinar el nivel de decisión para el manejo algunos insectos plagas en cultivos de importancia económica:

Niveles de decisión definidos para cultivos de mayor importancia económica

Cultivo	Etapa fenológica	Muestreo	Plagas	Nivel de decisión
Arroz	Plántula	2 m de surco	<i>Agrotis</i> spp.	5 % en 2 m
			<i>Spodoptera</i> spp.	25 % en 2 m
	Crecimiento vegetativo (Macollamiento)	No. de insectos/10 pases de red/sitio	Salta hoja (<i>Draeculacephala clypeata</i>)	200/10 pases red/sitio
			<i>Spodoptera</i> spp.	5-10 larvas/10 pases pases de red/sitio
	Macollamiento	No de insectos/ 10 pases de red/sitio	Salta hoja (<i>Draeculacephala clypeata</i>)	150/10 pases de red
			<i>Spodoptera</i> spp.	2 larvas/10 pases de red
Floración a Maduración del grano	No. de insectos/10 pases de red/sitio	Chinches (<i>Oebalus</i> spp.)	20/10 pases de red	
Cebolla	Transplante a inicio del llenado del bulbo.	No. de insectos/ plantas/sitio	Cortador (<i>Agrotis</i> spp.)	5 plantas con cortador
			Totuguillas (<i>Diabrotica</i> spp.)	30 adultos
			Trips (<i>Thrips tabaci</i>)	10 plantas con trips
	Llenado de bulbo a cosecha	10 plantas/sitio	Trips (<i>Thrips tabaci</i>)	20 plantas con trips
			Gusano soldado (<i>Spodoptera</i> spp.)	10 plantas con gusano soldado

Cultivo	Etapa fenológica	Muestreo	Plaga	Nivel de decisión
Chile dulce y picante	Transplante a inicio de floración	10 plantas/sitio	Cortador (<i>Agrotis</i> spp.)	2 plantas con cortador
	Floración a cosecha	40 yemas 10 frutos /sitio	Crisomélidos (<i>Diabrotica</i> spp.)	25 insectos/muestra
			Gusano soldado (<i>Spodoptera</i> spp.)	5 larvas/muestra
			Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	25 insectos/muestra
			Minador de la hoja (<i>Liriomyza sativae</i>)	50 insectos/muestra
			Áfidos (<i>Myzus persicae</i>)	5 plantas con colonias de áfidos
			Picudo (<i>Anthonomus eugenii</i>)	2 insectos/muestra
			Gusano del fruto (<i>Helicoverpa zea</i>)	8 frutos con larvas
Crucíferas: repollo, brócoli y coliflor	Semillero	10 plantas/sitio en semillero 10 x 1 m	Cortador (<i>Agrotis</i> spp.)	3 cortadores/muestreo
			Palomilla dorso de diamante (<i>Plutella xylostella</i>)	3 larvas/muestreo
			Crisomélidos (<i>Diabrotica</i> spp.)	9 adultos/muestreo
	Preformación de cabeza	10 plantas/sitio	Cortador (<i>Agrotis</i> spp.)	2 plantas con cortador
			Crisomélidos (<i>Diabrotica</i> spp.)	9 adultos/muestreo
			Áfidos (<i>Brevicoryne brassicae</i>)	15 áfidos, alados o 12 colonias/muestreo
			Palomilla dorso de diamante (<i>Plutella xylostella</i>)	5 a 9 larvas/muestreo
			Gusano del repollo (<i>Leptophobia aripa</i>)	4 a 9 larvas/muestreo

Cultivo	Etapas fenológicas	Muestreo	Plaga	Nivel de decisión
Crucíferas: repollo, brócoli y coliflor)	Preformación de cabeza	10 plantas/sitio/ repollo	Gusano soldado (<i>Spodoptera</i> spp.)	9 larvas/muestreo
	Preformación de cabezas y llenado de cabezas	10 inflorescencias en coliflor y brócoli	Gusano de la col (<i>Trichoplusia ni</i>)	6 larvas/muestreo
			Áfidos (<i>Brevicoryne brassicae</i>)	15 áfidos alados o 12 colonias
			Plutella (<i>Plutella xylostella</i>)	3 larvas/muestreo
			Gusano de la col (<i>Trichoplusia ni</i>)	3 larvas/muestreo
			Gusano soldado (<i>Spodoptera</i> spp.)	3 larvas/muestreo
			Piéridos de la col (<i>Ascia monuste</i> , <i>Leptophobia aripa</i>)	3 larvas/muestreo
Cucúrbitas	Germinación a seis hojas	10 plantas/sitio	Cortador (<i>Agrotis</i> spp.)	2 plantas con cortador
			Crisomélidos (<i>Diabrotica balteata</i>)	17 adultos/muestreo
			Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	25 adultos/muestreo
			Gusano perforador del melón (<i>Diaphania hyalinata</i>)	25 larvas/muestreo
			Gusano soldado (<i>Spodoptera</i> spp.)	25 larvas/muestreo
			Áfidos (<i>Aphis</i> spp.)	15 ó 40 áfidos alados o 25 colonias/50 plantas
	De seis hojas a primeras flores	10 plantas/sitio revisando 2 hojas maduras, 2 hojas medias, 2 flores, 2 brotes por planta	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	3 adultos/plantas
			Gusano perforador del melón (<i>Diaphania hyalinata</i>)	25 larvas/muestreo
			Gusano soldado (<i>Spodoptera</i> spp.)	25 larvas/muestreo

Cultivo	Etapas fenológicas	Muestreo	Plaga	Nivel de decisión
Cucúrbitas	De seis hojas a primeras flores	10 plantas/sitio revisando 2 hojas maduras, 2 hojas medias, 2 flores, 2 brotes/planta	Áfidos (<i>Aphis</i> spp.)	15 ó 40 adultos alados o 25 colonia/muestreo
			Gusano perforador del pepino (<i>Diaphania nitidalis</i>)	25 larvas/muestreo
	Floración a fructificación	10 plantas/sitio, revisar 2 hojas maduras, 2 hojas medias, 2 flores, 2 brotes, 2 frutos por planta	Gusano perforador del pepino (<i>Diaphania nitidalis</i>)	5 larvas/muestreo
	Germinación a dos hojas trifoliadas	10 plantas/sitio	Cortador (<i>Agrotis</i> spp.)	3 plantas cortadas/muestreo
			Coralillo (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	5 plantas cortadas con presencia de coralillo
	Dos hojas trifoliadas a primeras vainas	Revisar 10 hojas trifoliadas/sitio/20 botones florales 20/sitio	Lorito verde (<i>Empoasca</i> spp.)	100 adultos/muestreo
			Gusanos defoliadores (<i>Spodoptera</i> spp.)	13 Larvas/muestreo
			Crisomélidos (<i>Diabrotica</i> spp.)	50 adultos/muestreo
			Babosa (<i>Sarasinula plebeia</i>)	0.5/mts ²
			Lorito verde (<i>Empoasca</i> spp.)	200 ninfas/muestreo
			Crisomélidos (<i>Diabrotica</i> spp.)	100 adultos/muestreo
			Gusano elotero (<i>Helicoverpa zea</i>)	10 vainas/elotero
			Babosa (<i>Sarasinula plebeia</i>)	0.5/mts ²
	Llenado de vainas a maduración	Revisar 10 hojas trifoliadas/sitio, 20 botones florales y	Lorito verde (<i>Empoasca</i> spp)	300 ninfas/muestreo
Elotero (<i>Helicoverpa zea</i>)			10 vainas con eloteros	

Respuestas de los ejercicios de auto-evaluación No. 1

1. Ejercicio 1

$$a) \frac{\text{Largo del área}}{\text{Distancia entre plantas}} \times \frac{\text{ancho de área}}{\text{Distancia entre surcos}} = \text{Total de plantas}$$

$$b) \frac{\text{Área}^2}{\text{Distancia mayor} \times \text{Distancia menor}} = \text{Total de plantas}$$

c) Población de plantas

$$D = 8 \text{ pulg entre plantas} = \frac{20 \text{ cm}}{100} = 0.2 \text{ m}$$

$$28 \text{ pulg entre surcos} = \frac{70 \text{ cm}}{100} = 0.7 \text{ m}$$

2. Ejercicio 2

$$a) \frac{\text{Área}^2}{D \times d} = \frac{25 \text{ m}^2}{0.7 \text{ m} \times 0.2 \text{ m}} = \frac{625}{0.14} = 4.464 \text{ plantas}$$

b) 250 plantas ————— 222 plantas óptimas

$$4,464 \text{ —————} \times$$

$$x = \frac{4,464 \times 222}{250} = \frac{991008}{250} = 3964$$

c) Total de plantas ————— Plantas óptimas ————— Pérdida de plantas
 4464 ————— 3964 ————— = 500

d) 250 plantas muestreadas ————— 58 plantas con barrenador

$$4,464 \text{ plantas total —————} \times$$

$$x = \frac{4464 \times 58}{250} = \frac{258,912}{250} = 1,036 \text{ plantas con barrenador (población)}$$

Respuestas de los ejercicios de auto-evaluación No. 2

- 1.- Sistemático
Al azar
Troche moche
- 2.- Cinco milésimas
Veintena
Metro lineal
- 3.- Trampeo
Red entomológica
Telas para sacudir
- 4.- Se recomienda realizar el método de la veintena, el cual consiste en contar 100 plantas divididas en cinco partes en la parcela, esto se puede hacer en las esquinas y el centro, cada parte contiene 20 plantas y en el muestreo se le llama estación; no se cuentan los golpes, solamente las plantas que producirán mazorcas en las cinco estaciones. Se cuentan las plantas con daños recientes. Si al sumar todas, encontramos que de 100 plantas hay 40 dañadas, decimos que hay un 40% de plantas dañadas, a este 40% se le llama umbral económico, que es el punto donde los costos de control igualan a los beneficios del control.

La herramienta de muestreo que se recomienda utilizar es la Inspección visual, debido a que permite el conteo directo de los insectos por unidad de área o hábitat, en el lugar del sitio del muestreo; por tanto, los conteos se realizan en el cogollo, para determinar el nivel de daño o nivel crítico de la plaga y con base a esto, darle las recomendaciones al productor.

208580

Respuestas de los ejercicios de auto-evaluación No. 3

Hoja de toma de datos de organismos y daños en el cultivo dentro del Agro-ecosistema.

Cultivo: Maíz Fecha: 5 de agosto Comunidad: El Raizal Finca: Sta Gertrudis

Descripción	Estaciones					Total/promedio
	1	2	3	4	5	
Datos del cultivo:						
Altura	20	22	15	18	22	19.4
Datos de insectos plagas:						
Plantas infestadas por cogolleros	6	8	10	4	12	40
No. de chicharritas	15	20	18	10	8	71
Datos de controladores naturales:						
Datos de enfermedades:						
Datos de malezas:						
% cobertura de malezas	40%	30%	25%	20%	27%	28.4
Malezas predominantes:						
Bledo	X					1
Caminadora		X	X	X		3
Coyolillo	X		X			2

Decisiones y recomendaciones:

Respuestas de los ejercicios de auto-evaluación No. 4

1. Es la densidad poblacional de las plagas donde el valor del rendimiento salvado cubre exactamente los gastos del control.
2. Es la densidad poblacional de a plaga donde el productor debe iniciar el control, para evitar que la población sobrepase el nivel de daño en el futuro.
3. El NDE sirve para evitar la disminución de las ganancias del cultivo y el UE, para evitar que se llegue al NDE.
- 4.- Períodos susceptibles y períodos resistentes
 - En diferentes regiones por el valor del cultivo
 - Variedades
 - Factores ecológicos

II. Estudio de casos

Respuestas:

<i>Agrotis</i> spp. (cortador)	=	6	plantas cortadas/muestra
<i>Diatraea lineolata</i> (Barrenador)	=	20	huevos o larvas/muestreo
<i>Spodoptera frugiperda</i> (cogollero)	=	10	para semillas
	=	145	para granos
<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (coralillo)	=	5	larvas/muestreo

GLOSARIO

Artrópodos: Animales invertebrados, con simetría bilateral, el cuerpo segmentado, esqueleto exterior y patas articuladas; a este pertenecen tres subtipos: trilobitomorfos, quelicerados y mandibulados.

Feromona: Sustancia que desprenden algunos animales.

Inanición: Extrema debilidad física, específicamente por falta de alimento.

Receptáculos: Extremo del pedúnculo de la flor donde se asientan los verticilos florales.

Dilatación del eje de la inflorescencia de las plantas compuestas, donde se asientan las flores.

Sistemático: Que sigue o se ajusta a un sistema, que procede por principios.

Umbral: Mínimo necesario para que un fenómeno sea perceptible.

Intensidad mínima de estímulo para producir una sensación perceptible.

BIBLIOGRAFÍA

Andrews, K; Quezada, JR. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano". Honduras. 623 p.

French, ER; Herbert, TT. 1980. Métodos de Investigación Fitopatológica IICA (Instituto Interamericana de Cooperación para la Agricultura). Costa Rica. 289 p.

Ortiz, FM. Entomología aplicada.

Domínguez, H. El muestreo de nematodos.

Trabanino, R. 1998. Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano". Honduras. Zamorano Academic Press. 157 p.



ZAMORANO

Zamorano (también conocido como Escuela Agrícola Panamericana) es una universidad privada internacional, multicultural y sin fines de lucro localizada en Honduras al servicio de la agricultura tropical de toda América a través de sus prestigiosos programas de pregrado en ingeniería dentro de las siguientes especialidades: Ciencia y Producción Agropecuaria, Agroindustria, Gestión de Agronegocios, y Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.

Zamorano fue creada en 1942, en el Valle del Yeguaré, ubicado a 30 kilómetros de Tegucigalpa, la capital de Honduras, país sede de la institución. Su campus tiene una extensión de 7.000 hectáreas que incluye las instalaciones académicas, administrativas y las áreas de cultivos, producción, parque agroindustrial y otras zonas necesarias para la labor educativa.

A lo largo de sesenta años, más de 5000 graduados de 23 países, han efectuado importantes contribuciones para lograr el bienestar económico, social y ambiental de Latinoamérica; desempeñándose con gran éxito en múltiples actividades dentro de los sectores público y privado, y académico.

Zamorano y en particular la Carrera de Desarrollo socioeconómico y Ambiente (DSEA), ha desarrollado una vasta experiencia en investigación aplicada y proyectos de desarrollo en el campo de la agricultura tropical sostenible, la agroindustria, la gestión de agronegocios, el desarrollo rural y el manejo ambiental. Las actividades de estos proyectos se llevan a cabo con la cooperación de diferentes gobiernos, organizaciones internacionales de cooperación, la industria o asociaciones comunitarias con el propósito de desarrollar políticas, mejorar estrategias de intervención y fortalecer la implementación de iniciativas, respondiendo a los retos que impone el desarrollo en América Latina.

La intervención de Zamorano en el proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central", a través de la Carrera de (DSEA), se constituye en un eje central que corresponde a la línea estratégica e investigación y proyección denominada "Formación de Capital Humano".

Como institución educativa, Zamorano está comprometida con la producción de materiales de capacitación apropiados, por lo cual, un componente importante de este proyecto lo constituye la presente colección de material didáctico para jóvenes estudiantes de educación media y docentes.

En la actualidad, la institución cuenta con una población de más de 800 estudiantes que provienen de diversos estratos sociales y culturales de 18 países, entre los que se destacan Honduras, Ecuador, El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Bolivia, Costa Rica, Panamá y Colombia.

Estos jóvenes viven en un ambiente motivador y enriquecedor en el que prevalece la excelencia académica, la formación de carácter y liderazgo, el panamericanismo y el aprender haciendo.



El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) es un organismo internacional creado por el Protocolo de Tegucigalpa a la Carta de la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA), con el objetivo de lograr la integración de Centroamérica, para constituirlo como una región de paz, libertad, democracia y desarrollo.

Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y el gobierno de Belice, hacen parte de esta institución que entró en funcionamiento en 1993. La República Dominicana participa como observador y la República de China como observador extra-regional.

La tarea del SICA consiste, entre otras cosas, en ejecutar y coordinar los mandatos de las Cumbres de Presidentes de Centroamérica y las decisiones del Consejo de Ministros de Relaciones Exteriores, impulsando y coordinando con los órganos e instituciones del SICA y foros de cooperación, acciones a favor de la integración regional y de su proceso de reforma institucional, que se traduzcan en beneficios tangibles para los centroamericanos. Asimismo, promover la participación de la sociedad civil y la práctica de una cultura de integración, propiciando un marco de coherencia y unidad a todo el sistema.

Entre sus labores también están la concreción de un nuevo modelo de seguridad regional sustentado en un balance razonable de fuerzas, el fortalecimiento del poder civil, la superación de la pobreza extrema, la promoción del desarrollo sostenido, la protección del medio ambiente, la erradicación de la violencia, la corrupción, el terrorismo, el narcotráfico y el tráfico de armas.

La nueva visión de centroamérica para (SICA), es una región más abierta, más ordenada y más democrática porque además de reafirmar su vinculación con la ONU y la OEA, el SICA es reconocido por los distintos Estados y entidades internacionales, cuenta con mecanismos y estrategias para asegurar la participación de la sociedad civil y para ampliar y fortalecer la participación de la región en el ámbito internacional.

El SICA se proyecta como la organización regional diseñada para responder a las necesidades actuales y a las del porvenir porque sus objetivos y principios son consecuentes con la realidad política, social, económica, cultural y ecológica de los países centroamericanos, y con las tradiciones y aspiraciones más profundas de sus pueblos.



Proyecto “Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central”

Es una iniciativa financiada por el Gobierno de la República de Taiwán ejecutada con base en la alianza Zamorano-Sistema de Integración Centroamericano (SICA) que busca desarrollar un proceso innovador de gestión del conocimiento en centros educativos medios a nivel de Centroamérica, orientado específicamente al fortalecimiento de capital humano.

El objetivo de esta iniciativa es facilitar y dinamizar un proceso de adecuación administrativa-curricular como modelo para su implementación en 24 colegios de educación media de: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, donde se forman técnicos-jóvenes de las zonas rurales más pobres de la región. Para alcanzar esta meta, se ha diseñado un programa integral orientado a desarrollar un enfoque educativo técnico-práctico con énfasis en los componentes económico, productivo, ambiental y de calidad de vida.

La operatividad del proyecto se ha facilitado con la gestión de una estructura que responde a las características y objetivos fijados. Existen cuatro componentes principales que son: Fortalecimiento Administrativo, Formación de Capital Humano, Implementación de proyectos y módulos productivos y programa de valores; que son coordinados por la gerencia del proyecto. Paralelamente, basados en experiencias recientes de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en cada país, además se cuenta con un enlace técnico que apoya, promueve y facilita la operación de los cuatro componentes en los centros educativos participantes.

Todas las actividades planificadas a nivel de los centros educativos responden a un diagnóstico institucional, aportando importantes lecciones que permiten desarrollar un análisis regional que fortalece la toma de decisiones en temas de política educativa técnica en Centroamérica.



PROMIPAC

Programa de Manejo Integrado
de Plagas en América Central

El Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central, PROMIPAC es un Programa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, COSUDE y ejecutado por Zamorano. El objetivo de PROMIPAC es fortalecer la capacidad de instituciones agropecuarias en Centroamérica, públicas y privadas, para que estas apoyen a productores en implementación del Manejo Integrado de Plagas-Manejo Integrado de Cultivos (MIP-MIC), vinculando a sectores educativos y sociedad civil, con miras a contribuir a la autosuficiencia alimentaria e integración al mercado, sin riesgos a la salud y medio ambiente.

PROMIPAC trabaja directamente con 63 instituciones en 48 municipios de tres países (Nicaragua, El Salvador y Honduras), a través de cinco áreas estratégicas.

En el área de extensión los esfuerzos se centran en el fortalecimiento técnico de productores y técnicos de instituciones socias. Se fomentará la adopción de practicas MIP-MIC en la región, dentro del enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y cadenas productivas para preparar a los productores para que su integración al mercado. Las metodologías participativas como Escuelas de Campo de Agricultores (ECA) serán parte de los procesos de capacitación.

El área de educación se continuará fortaleciendo las alianzas con las comisiones de enseñanza de El Salvador y Nicaragua. Considerando lo fructífero que han sido estas alianzas, Honduras buscará conformar una alianza similar. En la capacitación a docentes se buscará el intercambio entre países. Este año también se incidirá en la educación básica, para aprovechar el enorme potencial que significa trabajar con niños y niñas. Se buscará una mayor divulgación de los resultados y experiencias del área educativa.

El área de investigación apoyará y asesorará investigaciones de instituciones socias, tanto en investigación formal, como experimentación campesina. Para potenciar los recursos la investigación se enfocará en aportar soluciones al manejo de plagas en cultivos priorizados por los productores. Esta área será pionera en promover el diagnostico a través de Internet.

El área de incidencia en políticas continuará trabajando en alianzas, poniendo énfasis en los gobiernos locales. Se lanzaran campañas para promover los productos producidos con tecnología MIP. Se participara en ferias y se divulgarán normativas de comercio.

El área de Monitoreo alcanzará su madurez, ya que el primer año fue de grandes aprendizajes. El equipo ahora maneja con gran experiencia los instrumentos y el método. Se promoverá el intercambio de las lecciones aprendidas y los resultados entre países y entre proyectos de COSUDE.

