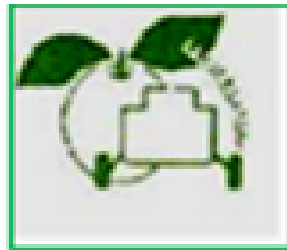


PROTECCIÓN VEGETAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS-
UNJu
GUÍA DE ESTUDIO



DOCENTES: ING. AGR. MIRIAM SERRANO

ING. AGR. ALEJANDRO ZELAYA

ING. AGR. IVANA BACA CAPPIELLO

ING. AGR. LISANDRO SANDOVAL

SRTA. EMILCE BENÍTEZ

PROTECCIÓN VEGETAL

INTRODUCCIÓN:

La disciplina Protección Vegetal, anteriormente llamada Terapéutica Vegetal, nace junto con la agricultura hace unos 8000 o 10000 años, por la necesidad de solucionar los problemas que ocasionaban en los cultivos.

En la actualidad nos encontramos rodeados por una serie de sustancias químicas que son utilizadas en nuestra vida cotidiana. Dentro de estas sustancias tenemos a los Fitosanitarios, también llamados pesticidas, agroquímicos, agentes de protección de cultivo, etc.

RESEÑA SOBRE EL CONTROL DE PLAGAS A LO LARGO DEL TIEMPO:

El empleo de plaguicidas químicos se remonta hacia algunos milenios atrás con el uso del azufre por parte de los sumerios en el año 2500 a.C. y el uso de aceites en la civilización Romana en el 200 a. C. Pero su uso como plaguicidas propiamente dichos se generalizó a partir de la segunda mitad del siglo XIX con la llegada de las primeras vides americanas a territorio europeo y la introducción de dos enfermedades: mildiu ocasionado por *Plasmopora vitícola* y oídio cuyo agente causal es *Uromyces necator*. La solución para el mildiu nació de manera accidental, ya que se observó que el uso de Caldo Bordelés (sulfato de cobre mezclado con lechada de cal) que evitaba el robo de los racimos, evitaba también el establecimiento de la enfermedad.

A fines del siglo XIX se comenzó a usar metodológicamente algunos plaguicidas como el "Verde de París" (acetoarsenito de cobre) que solucionó el problema del escarabajo de la papa (*Leptinostarsa descenmielata*).

En 1939 se produce un hecho trascendental, ya que se descubren las propiedades insecticidas de un producto obtenido por síntesis orgánica en el año 1877: el DDT (Dicloro-difenil-tricloroetano). Debido a su alta persistencia, alta toxicidad y a que es precursor de enfermedades como el cáncer, su uso se encuentra prohibido.

El descubrimiento de las propiedades insecticidas del DDT abrió paso para la investigación y síntesis de otros productos tales como los organoclorados, organofosforados y los carbamatos que se realizó casi de manera simultánea.

De manera contemporánea a la aparición de los insecticidas aparecieron los primeros herbicidas: 2,4D y posteriormente el resto de los fenoxiacéticos, los alifáticos halogenados.

CONSECUENCIAS DEL MAL USO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS:

Luego de la aparición del libro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson en el año 1962, se comenzó a cuestionar cuál era el efecto del uso indiscriminado de los plaguicidas. Algunos de los efectos indeseados debido al mal uso son los siguientes:

Resistencia: esto se debe a que no se realizan rotaciones de principios activos y de modos de acción. Las plagas tienen gran diversidad y adaptabilidad genética que les permite adaptarse a situaciones desfavorables.

Merma o desaparición de enemigos naturales: los fitosanitarios no selectivos, de amplio espectro y aplicados en los momentos de mayor actividad de los predadores y enemigos naturales, trae como consecuencia la baja en las poblaciones de los mismos y que las mismas no puedan recuperarse.

Contaminación: el uso de dosis por encima de lo recomendado, la mala aplicación (lixiviación, deriva, aplicación cercana a los cursos de agua) y la falta de capacitación para el uso de los fitosanitarios trae como consecuencia contaminación, que es uno de los aspectos más cuestionados de los fitosanitarios.

CLASIFICACIÓN DE FITOSANITARIOS:

Uso: de acuerdo a la plaga a controlar

Plaga	Fitosanitario
Moluscos	Molusquicida
Ácaros o arañuelas	Acaricida
Bacterias	Bactericida
Hongos	Fungicida
Insectos	Insecticida
Malezas	Herbicida
Nemátodos	Nematicida
Roedores	Rodenticida

De acuerdo a la composición química:

FUNGICIDAS	SÍNTESIS DE AC. NUCLÉICOS
	MITOSIS Y DIVISIÓN CELULAR
	INHIBIDORES DE LA RESPIRACIÓN
	SÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS
	TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES
	SÍNTESIS DE LÍPIDOS O TRANSPORTE
	BIOSÍNTESIS DEL ESTEROL EN LA MEMBRANA
	BIOSÍNTESIS DE LA PARED CELULAR
	INACTIVACIÓN DE ENZIMAS EN MÚLTIPLES SITIOS
	MODO DE ACCIÓN DESCONOCIDO
	BIOLÓGICOS CON MÚLTIPLES MODOS DE ACCIÓN
	NO CLASIFICADOS

INSECTICIDAS	SISTEMA NERVIOSO CENTRAL
	REGULADORES DEL CRECIMIENTO
	ACCIÓN SOBRE LA SÍNTESIS DE LÍPIDOS
	DISRUPTORES DEL REVESTIMIENTO INTESTINAL
	TÓXICOS FÍSICOS
	SINERGISTAS
	REGULADORES DEL COMPORTAMIENTO
	MECANISMO DE ACCIÓN DESCONOCIDO

HERBICIDAS	METABOLISMO CELULAR
	PROCESOS LUMÍNICOS
	CRECIMIENTO Y DIVISIÓN CELULAR

Acción		Familia química	Ejemplos
Modo	Sitio/Mecanismo		
Neurotóxicos	Moduladores del canal sodio	difeniletanos	Dicofol
		Piretroides	Cipermetrina...
	Bloqueo del canal sodio	Oxadiazinas	Indoxacarb
	Inhibidores del acetil colinesterasa	organofosforados	Malation, clorpirifos...
		Carbamatos	Carbaril, carbofuran...
	Agonistas del receptor colinérgico	Nicotinoides	Nicotina
		Neonicotinoides	Imidacloprid, Tiametoxan...
	Moduladores del receptor colinérgico	Spinosinas	Spinosad
	Agonistas de la octopamina	forfamidinas	amitraz
Antagonistas del canal cloro	Ciclodienos	Endosulfan	
	fenilpirazoles	Fipronil	
Agonistas del GABA	Avermectinas	Abamectina	
Respiración celular	Multisitios	Quinoxalinas	Quinometionato
	Inhibidores del complejo I	Rotenoides	Rotenona
		Quinozalinias	Fenazaquin
		Pirazoles	Tebufenpirad
		Piridazinonas	Piridaben
	Inhibidores de la fosforilación oxidativa	Sulfonatos	Tetradifon
		Órgano-estañados	Cihexaestan
Rompen la fosforilación oxidativa	Dinitrofenoles	Dinobuton	
	Pirroles	Clorfenapir	
Tipo IGR (reguladores del crecimiento de insectos)	Miméticos de la hormona juvenil	Carbamatos no neurotóxicos	Fenoxicarb
		Piridinas	Piriproxifen
	Agonistas de la ecdisoma	Benzohidracidas	Tebufenocide, metoxifenocide
	Inhibidores de la quitina	Benzoilureas	Diflubenzuron, lufenuron, flufenoxuron
	Inhibidores de la quitina/postaglandina en homópteros	Tiadiazinonas	buprofecin
	Inhibidores del crecimiento de los ácaros	Tetracinas	Clofentezin
		Tiazolidinas	Hexitiazox
Inhibidores del crecimiento de los dípteros	Triaminas	Ciromazina	

Clasificación de los insecticidas-acaricidas según su mecanismo de acción (Delforme et al., 2002, simplificado)

Acción		Familia química	Ejemplos
Modo	Sitio/Mecanismo		
Sobre el proceso respiratorio celular	Multisitio	Inorgánicos	Cobre, azufre
		Ditiocarbamatos	Maneb, mancozeb, tiram
		Ftalamidas	Captan, folpet
		Quinoleinas	Oxiquinoleato de cobre
		Cloronitrilos	Clortalonil
		Quinoxalinas	Quinometionato
		Otros	Diclofuanida, Tolilfluanida
	Complejo mitocondrial III Citocromo B "Q o I"	Estrobilurinas	Azoxistrobin, kresoxim-metil, trifloxistrobin
		Oxazilidinodionas	Famoxadona
		Imidazolinonas	Fenamidona
Inhibición de la fosforilación oxidativa	Derivados orgánicos del estaño	Fenin-acetato, fentin-hidroxido	
Ruptura de la fosforilación oxidativa	Fenoles	Binapacril, dinocap, pentaclorofenol	
Metabolismo de los glúcidos y de los polioles	Síntesis de quitina	Antibióticos	Poliaxina B
	Polioles y regulación osmótica	Dicarboximidias	Iprodiona, procimidona, vinclozolina
		Fenilpirroles	Fludioxonil
		Hidrocarburos aromáticos	Bifenil, dicloran, o-fenil-fenol, quintoceno.
		Organofosforados	Tolclofos-metil
Biosíntesis de los lípidos	Ácidos grasos	Carbamatos	Propamocarb, protiocarb.
	Carotenos	Amino-fenil	Difenilamina
	Esteroles (A)	Imidadazoles	Imazalil, procloraz
		Piperazinas	Triforina
		Pirimidina	Fenarimol, nuarimol
		Triazoles	Ciproconazol, Flusilazol, hexaconazol, miclobutanil...
	Esteroles (B)	Morfolinas	Fenpropimorf, tridemorf
		Piperidinas	Fenpropidin
		Espirocetilaminas	Spinoxamina
	Esteroles (C)	Hidroxianilidas	fenhexamida

Clasificación de los fungicidas según su mecanismo de acción (Leroux, 2002, simplificado)

De acuerdo a la manera en que son incorporados:

De contacto: aplicados directamente sobre la plaga o superficie vegetal, actúan directa o indirectamente sobre el organismo a controlar.

Sistémico: los compuestos tienen la capacidad de penetrar en el tejido vegetal y traslocarse a distintos puntos de la planta.

Residuales: estos productos son aplicados antes de que aparezca una plaga, enfermedad o que germine una maleza y permanece hasta encontrar un blanco.

De ingestión: necesitan ser incorporados por la boca de los organismos vivos para ejercer su acción.

Fumigantes: sustancias líquidas sólidas o gaseosas que pasan a vapor o gas tóxico de elevado poder de difusión, controlando a diversos organismos, penetrando al sistema respiratorio.

Repelente: son compuestos capaces de alejar o ahuyentar plagas.

De acuerdo a la manera en que se formulan:

Sólidos: polvos mojables, polvos secos, gránulos dispersables, granulados, etc.

Líquidos: soluciones, emulsiones, suspensiones, líquidos fumigantes.

Gaseosos: gas.

ETAPAS PARA EL DESARROLLO DE UN FITOSANITARIO:

Para desarrollar un fitosanitario desde que se produce el hallazgo de una molécula hasta su puesta en el mercado, se requiere de un tiempo no menor a diez años. En términos monetarios, hablamos de un costo entre 200 millones a 250 millones de dólares de inversión. Debe tenerse en cuenta que para sacar al mercado un fitosanitario como tal, se estudian en promedio unas 140000 moléculas.

El proceso de investigación implica evaluar cada producto y el posible impacto sobre la salud humana, el/los efecto/s en el ambiente. Se realizan pruebas y ensayos para saber cómo se metaboliza en el vegetal, residuos en alimentos, efectos sobre mamíferos y otros organismos, especialmente los benéficos.

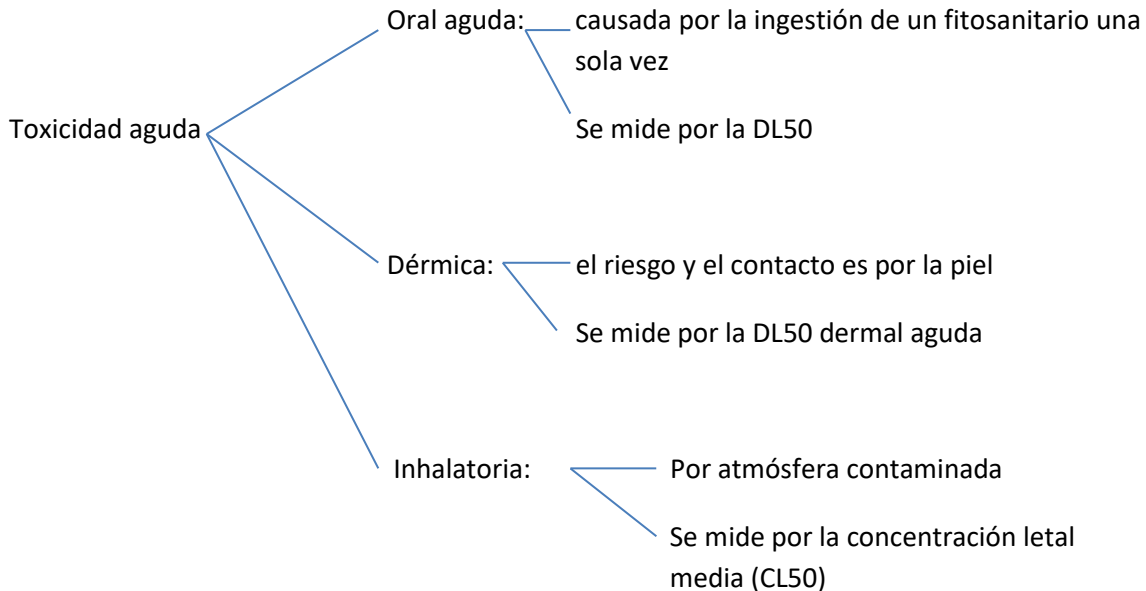
La investigación tiene por objeto llegar a un fitosanitario de alta eficacia, que sea selectivo para una determinada plaga, enfermedad o maleza, que sea lo menos nocivo posible para el ambiente.

TOXICOLOGÍA

Toxicidad: es la cualidad que tiene una sustancia o sus metabolitos, en ciertas dosis, de ocasionar un perjuicio a la salud por acciones químicas o físico-químicas.

La toxicidad presenta distintos aspectos. Según su manifestación cronológica puede ser aguda o crónica:

Toxicidad aguda: se manifiesta con exposiciones al tóxico de corta duración, por su absorción rápida y consecuencias inmediatas o casi inmediatas.



DL50: es la cantidad de tóxico capaz de matar al 50% de la población en estudio (mg/Kg)

CL50: para fitosanitarios en agua o aire se habla de la concentración letal media y debe ir acompañada por el tiempo de exposición. (mg/cc ó lt) enhs

Toxicidad crónica: se debe a la acumulación de dosis o acumulación de efectos.

Interesan los siguientes aspectos:

- Posibilidades cancerígenas: por exposición repetida a algunos fitosanitarios.
- Efectos mutagénicos: alteraciones en el material nuclear de las células, pueden traducirse en acción cancerígena o en trastornos de otro tipo.
- Efectos teratogénicos: alteraciones en la reproducción, por ejemplo, mal formaciones en los fetos.
- Efectos sobre la reacción inmunológica: como así también acción hepática y renal.
- Efectos sobre el sistema endócrino: algunos fitosanitarios mimetizan ciertas hormonas endógenas y producen alteraciones (disrupciones hormonales)
- Neurotoxicidad.
- Metabolismo de la sustancia: se metabolizan en el organismo y se produce la toxicología de los metabolitos, así como de sus mecanismos de eliminación.
- Potenciación: se potencian los efectos de los químicos o los efectos de los mismos.

Toxicidad subaguda: provocada por tomas repetidas de dosis pequeñas de un fitosanitario.

TOXICIDAD DE LA FORMULACIÓN:

La toxicidad de un fitosanitario varía de acuerdo a las concentraciones de los principios activos o de los coadyuvantes. Debe tenerse en cuenta que la toxicidad de la mezcla puede verse incrementada por los fenómenos de sinergismo o potenciación.

Los coadyuvantes de las formulaciones, sobre todo los solventes, aumentan la toxicidad de una manera difícil de cuantificar, salvo con pruebas toxicológicas de diferentes productos comerciales.

CLASES TOXICOLÓGICAS:

La Organización Mundial de la Salud (OMS), basándose en la DL50, establece y actualiza periódicamente las categorías toxicológicas de los fitosanitarios (OMS, 2009)

Categoría	Descripción	Oral	Dermal
Ia	Extremadamente peligroso	<5	<50
Ib	Altamente peligroso	5 a50	50 a 200
II	Moderadamente peligroso	>50 a 2000	>200 a 2000
III	Ligeramente peligroso	>2000 a 5000	>2000 a 5000
IV	Producto que normalmente no ofrece peligro	>5000	>5000

Además de estas categorías existen otros tres grupos de productos fitosanitarios:

Grupo V: incluye a aquellos productos que no implican un riesgo agudo cuando se usan normalmente. Tienen una DL50 igual o mayor que 2000 mg/Kg en el caso de los sólidos y mayor o igual a 3000 mg/kg en el caso de los líquidos.

Grupo VI: aquellos productos que no se les asigna ninguna categoría por considerarse obsoletos o discontinuados.

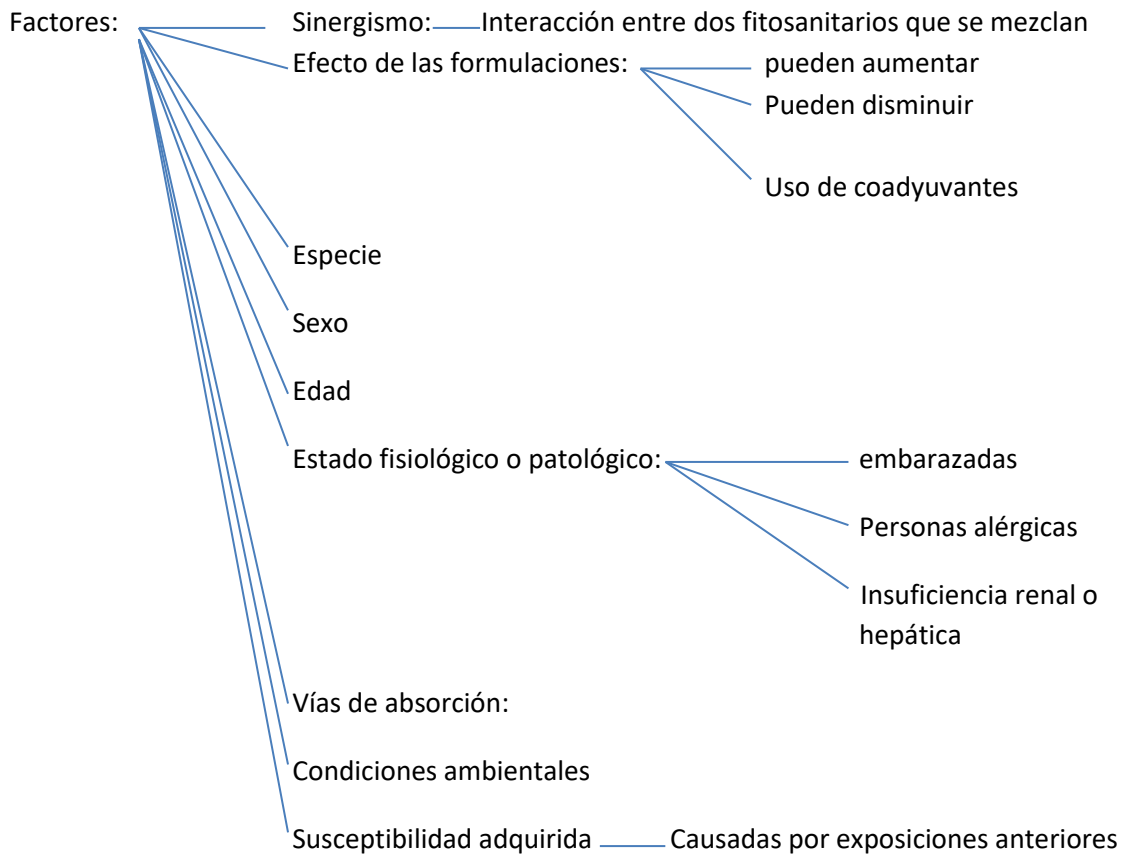
Grupo VII: fumigantes gaseosos o volátiles. La clasificación de la OMS no establece criterios para concentraciones aéreas en las cuales pueda basarse la clasificación. La mayoría de estos compuestos son de muy alta toxicidad y existen recomendaciones sobre límites de exposición ocupacional en muchos países.

Toxicidad de los productos fitosanitarios por grado de inhalación:

Para el caso de los aerosoles o fumigantes gaseosos o volátiles (como el Fosforo de Aluminio), los valores de DL50 oral y dérmica no deben emplearse como base de clasificación, y se utilizan criterios como los niveles de concentración en el aire.

Toxicidad	Concentración (mg/l aire)
Muy tóxico	Menor o igual a 0.5
Tóxico	0.5-2
Poco tóxico	2-20 o más

FACTORES QUE MODIFICAN LA DL50



RESIDUOS DE FITOSANITARIOS

Magnitud del residuo

Depende básicamente de dos factores:

1-Cantidad del fitosanitario que se deposita sobre el órgano tratado al momento de realizar una aplicación (en función de la dosis). Influye además el órgano tratado. A tener en cuenta que “cuanto mayor sea la superficie de la parte comestible con relación al peso, mayor será el depósito, ya que se expresa en proporción al peso”.

2- La disminución progresiva de residuos, con el tiempo, desde la aplicación hasta la cosecha. Los factores que influyen dentro de este son:

- Crecimiento del órgano vegetal tratado, al aumentar de peso, disminuye el residuo.
- Capacidad de retención que poseen algunos sustratos vegetales, por la lipofilia de los fitosanitarios.
- Tipo de formulación aplicada, por los coadyuvantes que pueden aumentar la persistencia o en caso de formulaciones especiales.
- Factores mecánicos de eliminación, como lluvia y viento.
- Factores físicos, como la volatilización (influida por las temperaturas)
- Factores químicos, como la degradación de la molécula, determinada por su estabilidad química como por la temperatura y la luminosidad.

CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS:

Para poder hablar de residuos, primero hay que definir:

DEPÓSITO: cantidad de fitosanitario que queda sobre el vegetal inmediatamente después de realizado el tratamiento, se expresa en mg/cm².

RESIDUO: proporción del depósito que queda en el vegetal después de cosechado y se expresa en mg/kg de peso vivo o ppm. de materia fresca.

VIDA RESIDUAL MEDIA: tiempo que tarda el depósito en reducirse a la mitad, agronómicamente sería el tiempo que el plaguicida se conserva activo contra la plaga.

LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS (LMR): cantidad máxima de residuos de determinado producto agrícola permitida por la ley. Se trata más de un concepto legal que toxicológico.

DOSIS DIARIA ADMISIBLE (DDA): también llamada ingesta diaria admisible (IDA) es aquella que puede ser ingerida diariamente durante largo tiempo sin que cause daño a la salud. Se expresa en mg/kg de peso vivo.

TIEMPO DE CARENIA (TC): es el lapso de días que deben transcurrir entre la última aplicación y la cosecha.

Así podemos afirmar que una **Buena Práctica Agrícola es aquella que utiliza un fitosanitario de manera indicada, en el momento oportuno y en las dosis y forma de aplicación adecuadas.**

Si se llevan a cabo las buenas prácticas agrícolas (BPA), ningún fitosanitario debería dejar residuos superiores a los tolerados. Esto no ocurre así debido a diversas causas: resistencia de las plagas, lo que trae aparejado el incremento de dosis, el desconocimiento u omisión del tiempo de carencia, obteniendo productos con altas cantidades de residuos.

Impacto en el ambiente:

Anualmente se utilizan unos dos millones de toneladas de fitosanitarios con la finalidad de controlar plagas. Esto equivale a la aplicación de 0.5 kg de fitosanitarios por habitante, lo que representa unos tres millones de dólares anuales.

Actualmente se estima que se pierde un 35% de la producción potencial del mundo a causa de la incidencia de plagas y otro 20% se pierde entre cosecha y consumo. Esto estimula el incremento del uso de fitosanitarios, ocasionando problemas en la salud y el ambiente.

Al realizar las aplicaciones, se estima que el 25% de los fitosanitarios da en el blanco, el resto va a otros lugares y organismos que no son objeto de la aplicación.

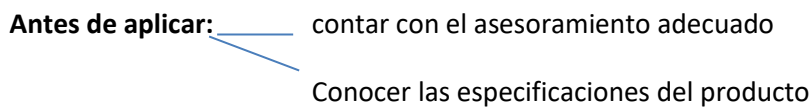
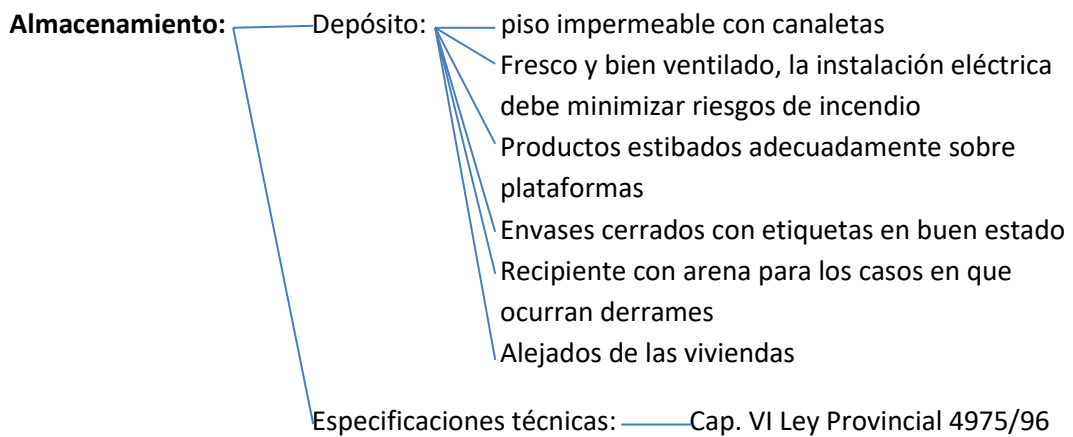
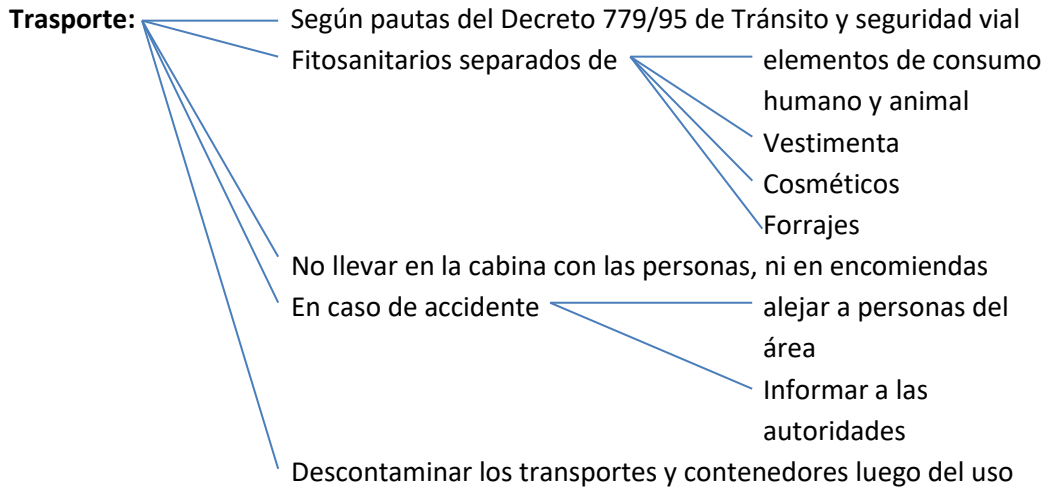
Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo de fitosanitarios:

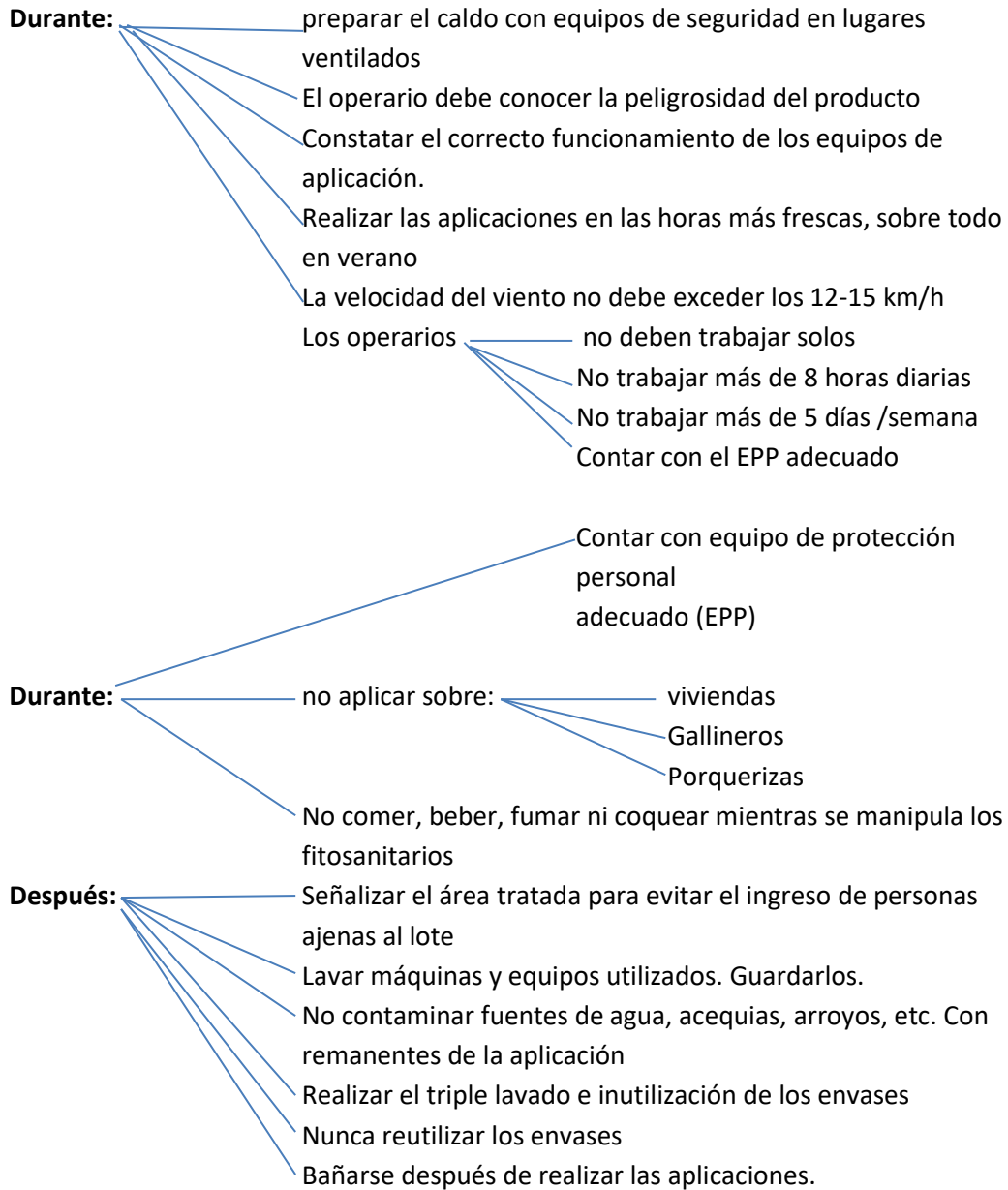
Al usar fitosanitarios se generan riesgos que pueden disminuirse o minimizarse al ser aplicados correctamente y respetando las normas de precaución.

Se deben tener en cuenta las distintas etapas desde que se transporta, hasta después de la aplicación del fitosanitario y se debe tener en cuenta que se está trabajando con elementos que implican un riesgo.

Pueden distinguirse diferentes etapas en el manejo de un fitosanitario:

- Transporte
- Almacenamiento
- Antes, durante y después de la aplicación.





ETIQUETA O MARBETE

Todo fitosanitario para poder ser vendido en el país, debe estar inscripto en el Ministerio de Agricultura de la Nación, quien, al autorizarlos, le otorga un número a cada producto comercializable, aprobando simultáneamente la etiqueta correspondiente.

La etiqueta debe contener la información necesaria para quienes manipulan los fitosanitarios, a saber:

- 1) Nombre comercial: es lo más desatacado y la forma en la que se reconoce en el mercado.
- 2) Formulación: la que corresponde según el tipo de producto.
- 3) Tipo de fitosanitario: insecticida, herbicida, etc.
- 4) Fórmula: en un recuadro aparece el nombre químico con su correspondiente concentración.
- 5) Número de inscripción: en el registro de productos del Ministerio de Agricultura de Nación.
- 6) Fecha de vencimiento: señala la fecha hasta la cual el producto mantiene intacta sus propiedades, es importante verificarla para que al momento de comprarla, no esté borrada ni alterada.
- 7) Empresa comercializadora: debidamente identificada con domicilio, teléfono, etc.
- 8) Indicaciones de uso: se refiere a los equipos de aplicación, compatibilidad, etc.
- 9) Instrucciones generales: aquí se detallan todas las plagas que controla el producto, momentos, dosis, etc.
- 10) Advertencias toxicológicas: por disposición de la OMS, los productos deben llevar una franja de color e íconos para advertir de su peligrosidad.

FORMULACIONES DE FITOSANITARIOS

Se denomina **fitosanitario** a toda sustancia o mezcla de sustancias destinadas a la prevención o control de los organismos que dañan la producción agropecuaria.

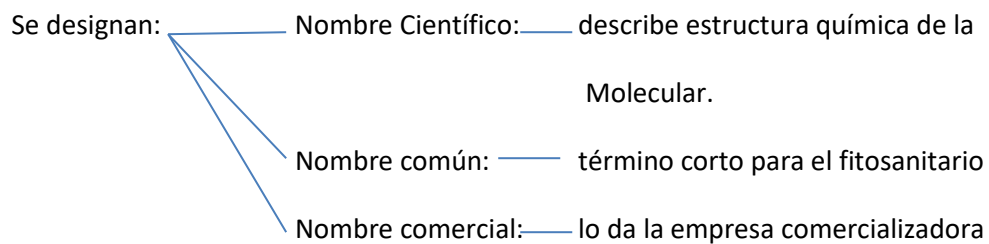
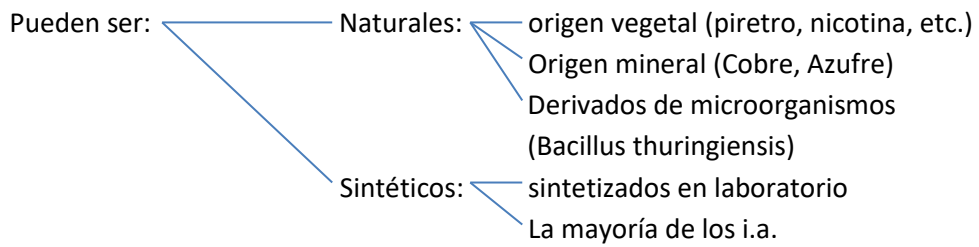
Formular un producto fitosanitario es combinar sus componentes en forma adecuada para su uso.

Componentes de una formulación:

Los componentes de una formulación son el o los ingredientes activos, los formulantes y los inertes.

1) Ingrediente Activo

Es la sustancia biológicamente activa y eficaz para el control de la plaga. También se denomina principio activo. Estos pueden estar suspendidos o disueltos en agua, solventes orgánicos u otros diluyentes de las formulaciones.



Propiedades delos ingredientes activos

Pureza: consiste en el % de ingrediente activo presente en una droga, esta se cuantifica analíticamente con el instrumental adecuado. Existe una legislación nacional e internacional que determina la calidad mínima del ingrediente activo, indicando la cantidad máxima de impurezas tolerables. Ciertas impurezas no son importantes, pero otras son relevantes, pues afectan el comportamiento biológico o la estabilidad del principio activo. La necesidad de purificar un ingrediente activo repercute en su valor económico y por ende una relación de compromiso entre pureza y costo. La pureza se expresa en porcentaje (%p/p). Existen distintos grados de pureza.

	Pro-análisis o purísima	Pura o de uso químico	Grado técnico (TC) o calidad industrial
Pureza (%p/p)	Mínimo 99,99	Mínimo 98	Mínimo 95
Uso	Patrón	En laboratorios	i.a. de productos fitosanitarios
Costo	Alto	Menor	Menor de todos

Ingrediente activo “grado técnico” y “concentrado técnico”

Los principios activos “grado técnico” son el material resultante del proceso de manufactura que involucra al ingrediente activo con sus impurezas asociadas, éste puede tener también aditivos necesarios. Generalmente principios activos grado técnico tienen una pureza igual o mayor que 95% p/p.

Existen además ingredientes activos comercializados como “concentrado técnico” (TK) que consisten en ingrediente activo grado técnico el cual puede estar disuelto en un solvente apropiado y/o formando una sal. Se puede comercializar como “concentrado técnico” por dos razones:

-el ingrediente activo se estabiliza en solución: si es inestable como grado técnico se estabiliza estando en un solvente adecuado, por disolución o formación de una sal, es razonable vender una solución TK del ingrediente activo.

-el i.a. tiene una gran cantidad de impurezas no relevantes, cuya purificación causaría un gasto energético innecesario: por ejemplo, si un i. a. contiene un 20% p/p de agua como impureza, y éste se va a formular en solución acuosa, no tiene sentido secar al i.a. para luego volver a agregarle agua.

Solubilidad del i.a.

La formulación de un producto fitosanitario depende de su solubilidad. Algunos se disuelven fácilmente en agua, otros se disuelven en solventes orgánicos, y otros pueden ser relativamente insolubles en agua y en solventes orgánicos. La solubilidad en agua es favorecida por ciertas características de la estructura química de la molécula del i.a.

Factores que favorecen la solubilidad en agua de un i. a.

-Molécula polar: en este caso el i.a. se formula como una solución acuosa o una formulación seca soluble en agua.

-Sal ionizable: las sales se disuelven en agua debido a las interacciones ion-dipolo. En el proceso, tanto aniones como cationes de la sal se hidratan con una energía suficiente para superar la energía de los cristales sólidos y se mantienen separados en la formulación o en el caldo de aplicación. En general, solo una de las partes de la sal es eficaz para controlar una plaga.

Así, por ejemplo, el glifosato, se formula como sal cuya parte ácida (Anión) tiene actividad herbicida, mientras que la parte básica (catión) no cumple otra función más que la de facilitar la solubilidad del i.a. en agua. Si se salifican algunas de sus funciones ácidas, aumenta considerablemente su solubilidad en agua, permitiendo de esta forma su formulación como una solución en agua o una formulación seca que se disolverá sin inconvenientes en el agua del caldo de aplicación.

Equivalente ácido

En algunos herbicidas, solo la parte ácida de la sal (anión) tiene actividad biológica, mientras que la básica (catión) no cumple otra función que la de facilitar la solubilidad del i.a. en agua. Por este motivo es conveniente expresar la concentración del i.a. en forma de equivalente ácido (e.a.) para comparar la cantidad de i.a. presente en cada sal. Por ejemplo, existen variantes de formulaciones del glifosato donde el anión difiere, formándose así las distintas sales de glifosato.

Para tener una apreciación de la acción que ejerce un i.a. formulado en forma de sal, es que se calcula el e.a. como sigue:

$$\%e.a. = \frac{\text{Masa Molecular del Ácido} \times \text{Concentración i.a.}}{\text{Masa molecular de la sal}}$$

Masa molecular de la sal

Siendo que la masa molecular del ácido de glifosato es de 169,1 y la masa molecular de la sal isopropilamina es 228,2; el porcentaje de e.a para una formulación 48% p/v como sal isopropilamida del glifosato, aplicando la formula anterior es:

$$\% e.a. = \frac{169.1 \times 48}{228.2} = 36.2 \%$$

2) FORMULANTES

Los formulantes son sustancias que modifican las propiedades de las formulaciones o del caldo de aplicación generadas por estas. Algunos formulantes favorecen el i.a. permanezca estable en la formulación y otros optimizan su comportamiento durante la aplicación del caldo, esto se logra modificando las propiedades físicas, químicas o ambas de la mezcla de aspersion.

Ejemplos de formulantes que modifican las propiedades de las formulaciones son:

- a) Dispersantes: se usan en las formulaciones que son dispersiones de i.a. sólidos en agua u otro solvente, la función de éstos es mantener alejadas a las partículas de sólidas (dispersas), evitando la formación de flóculos durante la vida útil de la formulación.
- b) Anticongelantes: son sustancias que disminuyen el punto de fusión de las soluciones o dispersiones acuosas, se usan para que la formulación sea estable a las bajas temperaturas y no se congele por las condiciones de almacenamiento. En general son glicoles.
- c) Antiaglutinantes: son sustancias sólidas que, por sus propiedades de tamaño de partículas y dureza, evitan el aglutinamiento (formación de tortas compactas) de las formulaciones en polvo.
- d) Preservantes o biocidas: son sustancias que evitan la formación de hongos o bacterias en las formulaciones, durante su vida útil.

- e) **Mojantes:** se usan en las formulaciones que son dispersiones de sólido en agua, la función de éstos es hacer que las partículas de sólidos se mojen rápidamente durante el proceso de formulación, evitando la formación de flóculos. Actúan disminuyendo la tensión superficial de la fase acuosa de la formulación.
- f) **Antiespumantes:** son sustancias que se agregan a las formulaciones para que no formen espuma durante el proceso de fabricación y envasado.
- g) **Correctores de pH (Buffer):** Mantienen el valor del pH de la formulación dentro de valores en los cuales el i.a. no se descompone ni precipita.
- h) **Espesantes:** se usan en suspensiones, aumentando la viscosidad de las formulaciones retardando de esta manera la sedimentación de las partículas.

Ejemplos de formulantes que modifican las propiedades del caldo de aplicación son:

- a) **Dispersantes:** se usan en las formulaciones que van a formar una dispersión de sólidos al ser volcadas sobre agua para su aplicación. La función de éstos es mantener alejadas las partículas de sólidos (dispersas), evitando la formación de flóculos. Los dispersantes pueden estar en formulaciones en polvo (polveros mojables) o líquidas (suspensiones concentradas).
- b) **Emulsionantes:** se usan en las formulaciones en donde el i.a. está disuelto en un solvente orgánico y que van a formar una emulsión al ser volcadas sobre agua para su aplicación. Los emulsionantes estabilizan la dispersión de las micelas de solvente orgánico (que contienen al i.a.) en el caldo de aplicación.
- c) **Mojantes:** se agregan a las formulaciones líquidas y sólidas para disminuir la tensión superficial del caldo, logrando una mejor distribución del mismo durante la aplicación. También se agregan a las formulaciones en polvos para que estos se puedan disolver o dispersar sin problemas al ser volcadas en agua para su aplicación.
- d) **Antiespumantes:** son sustancias que se agregan a las formulaciones, líquidas o sólidas, para que no formen espuma al ser colocadas en agua para su aplicación.
- e) **Ablandadores o secuestrantes:** se usan para disminuir la concentración de iones en el agua, que modifican la disponibilidad biológica de los i.a., formando sales o complejos con estos.
- f) **Adherentes:** se usan para aumentar la adherencia del i.a. en el blanco y evitar el lavado por la lluvia o por la fricción, en caso de tratamientos de semillas.
- g) **Colorantes o pigmentos:** se usan en formulaciones para tratamiento de semillas, su objetivo es hacer distinguible una semilla tratada (destinada a la siembra) de una no tratada (destinada al consumo)

3) INERTES

Un inerte es un medio de dilución de un principio activo y de los formulantes. Fundamentalmente se usan para modificar a la formulación en su concentración. Los inertes son llamados solventes para formulaciones líquidas y carriers para formulaciones sólidas.

- l) **Minerales:** como óxidos, carbonatos, sulfatos, silicatos, aluminosilicatos. Estos últimos son los más utilizados.

- II) Orgánicos: son materiales como harinas, aserrín, cáscara de cítricos, pellets, azúcares. Generalmente se usan para cebos.

Los materiales de los inertes deben ser lo más homogéneos posible en color, textura, forma y tamaño.

Una propiedad fundamental es que el material sea efectivamente inerte o sea que no tenga reactividad química con el i.a. o alguno de los formulantes.

Distribución de los tamaños de partículas

Es importante el tamaño de partículas de los materiales usados como carriers en formulaciones sólidas depende del tipo de formulación en el que se vaya a usar. Si el tamaño de las partículas no es homogéneo en una mezcla, las partículas mayores se segregarán del resto. Las partículas más finas dentro de las gruesas pueden poseer poca cohesión y generar polvillo. La distribución del tamaño de las partículas se puede determinar por tres métodos:

- a) Tamizado: este método requiere de una cantidad de muestra grande. Consiste en poner una serie de tamices, uno encima del otro, con el de mayor apertura de maya en la parte superior y el de menor apertura de maya en la parte inferior y volcar una muestra del carrier en esa pila de tamices. Puede zarandearse manual o mecánicamente. Luego se pesa cada tamiz y de esa manera se determina una distribución en masa con respecto al tamaño de apertura del tamiz.
- b) Microscopía: este método requiere una cantidad de muestra pequeña por lo que es necesario que sea representativa del total del material. El método consiste en usar un microscopio con algún sistema de medida como una lente graduada o un sistema instrumental. La desventaja es que se requiere realizar muchas mediciones para lograr un pequeño error en la distribución.
- c) Difracción laser: este método es el más rápido y al igual que en la microscopía requiere una pequeña cantidad de muestra. Consiste en hacer una suspensión del sólido a medir en un líquido adecuado y hacerlo circular por una celda, por la cual pasa un laser que se difracta en las partículas del sólido en suspensión y genera un espectro característico, el que es analizado por un detector que permite obtener en centésimas de segundo, una distribución de los tamaños de las partículas.

Densidades

Densidad real: es la densidad del material, sin considerar los intersticios llenos de aire que están entre las partículas, es decir la densidad de la fase sólida. En los minerales arcillosos es cercana a 2.65 g/ml. Muy semejante es en la de los minerales más abundantes en las arenas, como cuarzo, feldespatos. Los carbonatos presentan una densidad algo menor.

Densidad aparente: es la densidad natural del polvo. Expresa la masa de una unidad de volumen de un material seco no perturbado para que incluya tanto a la fase sólida como a la gaseosa (aire) englobada en él. Para establecerla se toma un volumen suficiente para que la heterogeneidad de la muestra quede suficientemente representada y su efecto atenuado. Es

muy variable según el tipo de muestra para una misma sustancia. Su valor también se expresa en gramos por mililitro, y es, en general, significativamente menor que los de la densidad real.

Densidad compactada o manipulada: se calcula después de someter a la sustancia a vibraciones o golpes, se carga en un recipiente graduado una cantidad pesada de polvo y se la somete a vibraciones o golpes hasta que quede un volumen constante. La mayor parte del aire entre las partículas es evacuado.

Compresibilidad: la compresibilidad de un polvo se define como:

$$\text{Compresibilidad: (\%)} = \frac{(\text{densidad compactada} - \text{densidad aparente}) \times 100}{\text{Densidad compactada}}$$

Un polvo con una baja compresibilidad es manipulado más rápidamente y tiene mayor fluidez.

Inertes para formulaciones líquidas

Los inertes de las formulaciones líquidas son líquidos elegidos, teniendo en cuenta propiedades fundamentales de acuerdo al tipo de formulaciones que se quiere hacer y a las propiedades del i. a. En ningún caso el inerte debe reaccionar químicamente con el ingrediente activo. Existen dos clases de formulaciones líquidas y las propiedades que deben cumplir los inertes son:

- a) Capacidad solubilizadora: capacidad de solubilizar el i.a., dependiendo del tipo de formulación debe cumplir lo indicado en la tabla:

Tipo de formulación líquida	Propiedades del inerte
Solución	El inerte debe disolver fácilmente al i.a. En este caso al inerte se denomina "solvente". Ej: concentrado soluble o concentrado emulsionable.
Suspensión	El inerte no debe disolver (o disolver en muy poca cantidad) al i.a. En este caso al inerte se lo llama "vehículo". Ej: suspensión concentrada

- b) Densidad: es la masa de la unidad de volumen, si se usa un solvente distinto al agua, lo ideal es que la densidad del solvente sea similar a la del agua, de esta manera al agregar el formulado sobre el agua en el tanque de aplicación, se disminuirá el efecto de inestabilidad del caldo por diferencia de densidades de los líquidos.
- c) Punto de ebullición: es la temperatura en la que una sustancia cambia su estado de líquido a vapor. Cuanto mayor sea el punto de ebullición, más tiempo permanecerá el solvente en estado líquido permitiendo que el i.a. actúe. Junto con la presión de vapor, el punto de ebullición permite determinar la volatilidad del inerte. Un producto muy volátil puede ser tóxico para cultivos, plagas no blanco y el hombre.
- d) Presión de vapor: toda superficie de un líquido en contacto con la atmósfera tiene un equilibrio líquido- vapor. El vapor genera una presión sobre el líquido llamada "presión de vapor" cuyo valor es constante mientras la temperatura permanezca constante. El

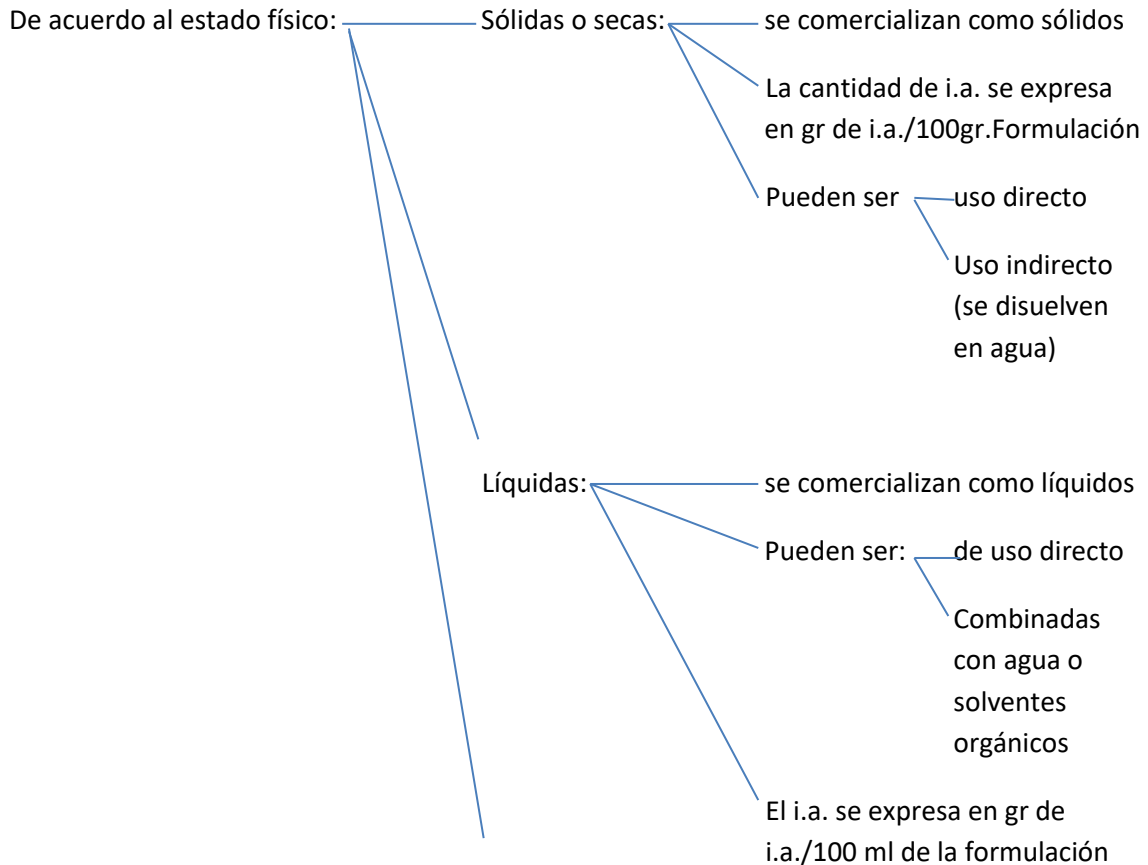
factor más importante que determina el valor de la presión de vapor es la naturaleza del líquido. En general, entre líquidos de naturaleza similar, la presión de vapor, la presión de vapor a una temperatura dada es menor cuanto mayor es la masa molecular del líquido.

- e) Punto de inflamación: es la temperatura a la cual el solvente genera por primera vez una llama corta, o sea se inflama al contacto con una llama. Los solventes seguros tienen punto de inflamación mayor que 100°C. Se denominan líquidos inflamables a aquellos que tienen un punto de inflamación por debajo de los 37.8°C. Los líquidos combustibles tienen un punto de inflamación por encima de los 37.8°C.
- f) Punto de combustión: se produce por encima del punto de inflamación y es la temperatura a la cual el combustible es capaz de proseguir por sí solo la combustión, una vez que esta se ha iniciado. A mayor presión de vapor del líquido, menor será el punto de combustión.

OBJETIVOS DE LA FORMULACIÓN

- Conferir o potenciar la actividad de aquellos i.a. (ingrediente activo) al estado puro.
- Mantener las propiedades del i.a. durante el almacenamiento y transporte
- Facilitar la manipulación, el mezclado y la aplicación en forma ágil, fácil, económica y sobre todo segura, reduciendo al máximo su peligrosidad para el hombre y el ambiente.

TIPOS DE FORMULACIONES



Gases: — son muy poco usadas
 — domisanitarios o en lugares pequeños

CODIFICACIÓN DE LAS FORMULACIONES

Existe una codificación, que consiste en dos letras mayúsculas, derivadas de su nombre en inglés.

La descripción de cada tipo de formulación se detalla en la norma IRAM 12074, basada en un estudio del Subcomité de Plaguicidas para Sanidad Vegetal del IRAM, trabajo de recopilación de información de la FAO y de distintos organismos internacionales.

A continuación, se muestran códigos de algunas formulaciones en castellano y en inglés:

Código	Tipo de formulación (castellano)	Tipo de formulación (inglés)
CS	Suspensión de cápsulas	Capsule suspensión
EC	Concentrado emulsionable	Emulsifiable concéntrate
EW	Emulsión aceite en agua	Emulsion, oil in water
OD	Dispersión oleosa	Oil-based suspensión concéntrate
SC	Suspensión concentrada acuosa	Aqueous suspensión concéntrate
SL	Concentrado soluble	Soluble concéntrate
WG	Granulado dispersable en agua	Water dispersable granules
WP	Polvo mojable	Wattable powder

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE FORMULACIONES

- 1) **Formulaciones sólidas o secas:** comprende a todas aquellas formulaciones que se comercializan al estado sólido. Pueden ser de uso directo o indirecto (en diluciones acuosas). Su concentración se expresa masa en masa (gr de i.a. cada 100 gr de formulado).

A-De uso directo

Son sólidos divididos por molienda y se espolvorean directamente sobre las plantas. No es necesaria el agua para su aplicación. De acuerdo al tamaño de partículas pueden ser polvos o granulados. Su uso se redujo por las altas posibilidades de contaminación del operario y por la deriva que producen.

a) Polvo seco (DP)

Se denominan también polvos para espolvoreo. Son la combinación del i. a. con un inerte que actúa como carrier. Puede tener formulantes. Debe ser un polvo fino y que fluya fácilmente. En general contienen baja concentración de i.a. (1% p/p 20% p/p) y el tamaño de las partículas variables entre 15 μm y 75 μm (ideal entre 15 μm y 20 μm)

CLASE 1

TEMARIO:

- **Introducción a la Protección Vegetal- historia de la fitosanidad**
- **Definiciones básicas**
- **Concepto BPA**
- **Tipos de control**
- **Monitoreo**

INTRODUCCIÓN A LA PROTECCIÓN VEGETAL

EVOLUCION HISTORICA DE LA TERAPEUTICA VEGETAL (Autores: Vigiani- Serrano)

CUADROS DIDACTICOS En los últimos 100 años a partir del año 1867 recién se registran progresos ciertos PRIMERA

ETAPA: DESDE LOS ALBORES DE LA CIVILIZACIÓN HASTA 1867

AÑO	HECHOS
2.500 años Antes de Cristo VIª Dinastía de Egipto	Langosta en cereales
1.000 años Antes de Cristo	Homero cita al Azufre como "Ahuyentador de Pestes"
Siglo I de la Era Cristiana	Plinio publica su "Historia Naturalis"
Además, se descubre:	El arsénico, usado por los Chinos
	El jabón para controlar pulgones
1850	El Bisulfuro de Carbono (S ₂ C) como primer fumigante
1883 - Hendrick:	Polisulfuro de Calcio - Anticriptogámico

Hasta la finalización de esta etapa con los hechos que ocurrieron en el año 1867, pocos fueron los adelantos logrados por los científicos y técnicos para avanzar en la necesidad de controlar las plagas de la agricultura. Tampoco se lograron adelantos significativos, con sustento científico, en materia de control de enfermedades del hombre y de los animales superiores, quedando este período signado por las epidemias y epifitias que asolaban a la civilización en sus esfuerzos por mejorar su calidad de vida.

SEGUNDA ETAPA: DESDE 1867 HASTA 1940

AÑO	HECHO
1867	Se descubre por casualidad el poder insecticida del arsénico para <i>Leptinotarse decemlineata</i> en papa, en Colorado, EE.UU.

1867	Comienza en forma casual y empírica el uso del caldo bordeles en Burdeos, Francia, para controlar el mildiu de la vid
1887	Se usa el gas HCN para cochinillas
1890	Se desarrollan las primeras pulverizadoras manuales
1913 en Riemh, Alemania.	Se desarrollan los funguicidas órgano - mercuriales
1922 en Rusia y EE.UU	Se usan por primera vez los aviones como equipos de aplicación.
1934 Tinsdale y Williams	Se descubren los metil ditio carbamatos, aunque estos toman auge a partir de 1940
1938	Se desarrollan las quinonas cloradas y los aceites refinados para cochinillas

Hasta finalizar esta etapa, no se conocían los herbicidas. La década entre 1930 y 1940, fue llamada "DECADA DE ORO", por los descubrimientos logrados en la investigación en el campo fitosanitario

TERCERA ETAPA - DESDE 1940 HASTA 1962

AÑO	HECHO
1939 Paul Müller y colaboradores	En Basilea, Suiza, se descubren las propiedades insecticidas del DDT
1940 Roland Slade	Se desarrolla en Inglaterra el Hexaclorociclohexano
1940 Gerhard Schrader y Kükenthal en Bayer, Alemania	Se descubre la síntesis del ácido fosfórico
1940 Gysin y de Grob	Se desarrolla la síntesis del ácido carbámico
1945 – 1951 Julius Hyman	Se desarrollan los ciclodienos, con la síntesis de Otto Diels y Kurt Alder
1945 Tinsdale y Williams (Dupont)	Cobran importancia los funguicidas ditiocarbamicos en Francia
1945 Zimmerman y Hitchcok y Slade, Templeman y Sexton	Se desarrollan los herbicidas hormonales y luego otros grupos, como derivados de la urea, triazinas y uracilos

ETAPA ACTUAL

La industria mundial de plaguicidas sintéticos experimenta una continua expansión. Se produce una verdadera revolución en la tecnología fitosanitaria e higiene pública, con beneficios inestimables para la economía y la salud. El uso masivo e indiscriminado de estos compuestos domina la escena mundial durante 25 años.

En 1962 aparece el libro "La Primavera Silenciosa, de Raquel Carson, que provoca una reacción en la opinión pública contraria al uso del DDT, hasta generar el llamado "Informe Kennedy" Las principales consecuencias de este irracional empleo fueron:

- * Desarrollo de la resistencia
- * Destrucción de la entomofauna benéfica
- * Incremento de especies de ácaros fitófagos
- * Acumulación de residuos
- * Contaminación del ambiente
- * Contaminación de alimentos.

A partir del año 1967 en Nicaragua, aparece el concepto de "Control Integrado de Plagas", que deriva más tarde en la moderna tecnología llamada "Manejo Integrado de Plagas"

ALGUNAS DEFINICIONES

Plaga: es cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal, o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes, CASAFE, 2015 - 2017, 93).

Plagas directas: afectan la parte u órgano de la planta a cosechar

Plagas indirectas: afectan partes de la planta que no son el producto de la cosecha.

Plagas migratorias: No son residentes del agroecosistema, sino que entran ocasionalmente produciendo daño.

Plagas introducidas: Cuando una especie es introducida a un agroecosistema desde un ecosistema externo y encuentra las condiciones favorables para reproducirse y aumentar rápidamente la población.

Plagas cuarentenarias: Se define como aquella plaga de importancia económica potencial para el área en peligro cuando aún la plaga no existe o, si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial.

Daño: Es el efecto que ocasiona la presencia de la PLAGA.

Enfermedad: Cualquier alteración ocasionada por un patógeno (hongo, bacteria, virus) o un factor del medio ambiente que afecta la síntesis, traslocación, utilización de los nutrientes minerales y el agua, en tal forma que la planta afectada cambia de apariencia y tiene una producción menor que una planta sana de la misma variedad (Agrios, GN. 1985).

Maleza: Son plantas que crecen fuera de lugar e interfieren con las actividades agrícolas, al competir con los cultivos por la humedad del suelo, espacio, nutrientes y energía solar.

Insectos: Organismos con simetría bilateral, cuerpo dividido en tres partes, (cabeza, tórax y abdomen), poseen un par de antenas y tres pares de patas.

Ácaros: Son organismos de tamaño muy pequeño, de formas variadas, pero generalmente presentan el cuerpo dividido en dos partes. Poseen 4 pares de patas, quelíceros y pertenecen a la clase de los arácnidos.

Erradicación: Implica el aniquilamiento de los organismos plagas.

Buenas Prácticas Agrícolas

FAO define a las Buenas Prácticas Agrícolas y señala que “consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social”.

La implementación de las BPA no sólo garantiza alimentos aptos para el consumo humano, sino que permite acceder a mercados con legislaciones que las incluyen. El productor que aplica las BPA puede colocar sus productos en mercados externos cada vez más exigentes y competitivos, así como también diferenciarlos en el mercado interno.

Las BPA tienen los siguientes objetivos:

- Asegurar la inocuidad de los alimentos
- Obtener productos de calidad acorde a la demanda de los consumidores
- Producir de manera tal que se proteja el ambiente evitando su degradación
- Garantizar el bienestar laboral

Cuando hablamos de BPA, tenemos que tener en cuenta toda una serie de herramientas que componen las mismas, una de ellas es el MIP o Manejo Integrado de plagas (<http://www.casafe.org.ar/pdf/PPBPA>)

Manejo: Se pretende eliminar la nocividad de las plagas y no erradicarlas

Manejo Integrado de Plagas: Es “la selección, integración e implementación de tácticas de control de plagas basadas en consecuencias económicas, ecológicas y sociológicas predecibles”.

“Metodología que emplea todos los procedimientos aceptables desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico para mantener las poblaciones de organismos nocivos por debajo del umbral económico,

aprovechando en la mayor medida posible los factores naturales que limitan la propagación de dichos organismos.”

Para poder llevar a cabo un MIP tenemos diversos tipos de control:

Control Físico: consiste en la utilización de algún agente físico como la temperatura, humedad, insolación, fotoperiodismo y radiaciones electromagnéticas, en intensidades que resulten letales para los insectos.

Control cultural: Uso de prácticas agrícolas comunes, algunas veces modificadas, con el propósito de prevenir infestaciones o bajar el nivel de infestaciones futuras, haciendo al ambiente menos favorable para el desarrollo de una plaga.

Control biológico: Método de control de plagas que consiste en utilizar organismos vivos con el objeto de controlar poblaciones de otros organismos.

Control genético: Control mediante la utilización del mejoramiento genético (especies modificadas genéticamente, selección e hibridación)

Control etológico: consiste en realizar el control de una especie conociendo su comportamiento y hábitos.

Control químico: se realiza mediante la utilización de sustancias químicas (fitosanitarios) acordes al estadio fenológico del cultivo, etapas de la plaga, momentos de aplicación.

Control legal: se lleva a cabo mediante la implementación de resoluciones, leyes, disposiciones y programas que implementan los diferentes organismos gubernamentales.

Para tener un parámetro o un punto de referencia en cuanto al momento es recomendable intervenir con una medida coyuntural con respecto a una plaga es necesario conocer los diferentes parámetros:

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.

Este nivel puede calcularse aplicando la fórmula de Mumford y Norton (1984)

C

NDE= ----- x P

V x I x D x K

Donde:

C: costo de tratamiento por hectárea

V: valor de mercado del producto

I: unidades de daño físico por insecto y por unidad de producción

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

P: población promedio de insectos

TIPOS DE UMBRALES DE RIESGO

Umbrales inmediatos: son directos, simples y son los que se encuentran más generalizados. Hacen referencia al nivel de población o máximo grado de ataque tolerable.

Umbrales de riesgo potencial: estima un nivel de ataque previsible en la fase dañina de la plaga a partir de la evaluación del estado precedente a dicha fase nociva.

La variabilidad de los umbrales dependerá de diversos factores:

- El cultivo
- El estado fenológico
- Zona geográfica
- Presencia y abundancia de enemigos naturales
- Variedad
- Edad de la planta
- Factores agronómicos
- Factores climáticos
- Presencia de enfermedades de las de las que la plaga puede ser vector
- El precio previsible

Umbral Económico o Umbral de Acción (UE), en inglés Economic Threshold – ET): Densidad límite a partir de cuyo nivel deberán ser tomadas las medidas recomendables de control para evitar el daño económico que ocurriría si la población observada aumenta por encima de ese límite. Este umbral me indica cuando debo tomar una medida de control sobre la plaga, para que la misma no me cause daño económico”. Tiene un carácter preventivo, es la menor densidad de plaga que causa un daño económico tolerable.

Se puede calcular mediante el uso de fórmulas, un de las más usadas es la de Chiang

CC

$$UDE = \frac{CC}{EC \times R \times P \times RR \times CS} \times FC$$

$$EC \times R \times P \times RR \times CS$$

CC: costo de control

EC: eficiencia del control

R: rendimiento (esperado o conocido para la zona de producción)

P: precio de cosecha

RR: reducción del rendimiento

CS: coeficiente de supervivencia

FC: factor crítico. Es la población promedio que causa daños, esta resulta de la población inicial

Posición General de Equilibrio (PGE): es el valor promedio alrededor del cual fluctúa la densidad de la población estudiada a lo largo de un año.

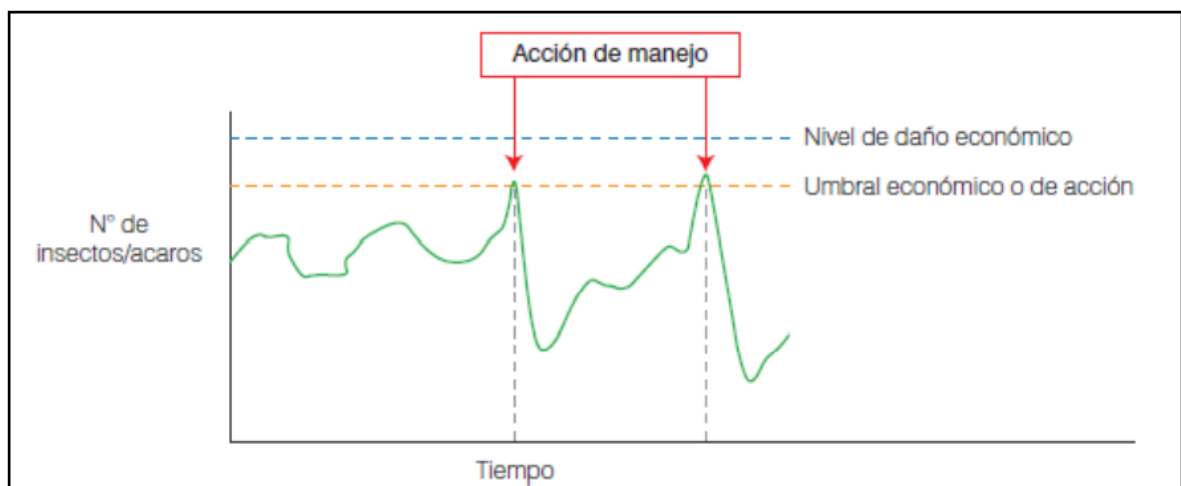


Gráfico 2: Ciclo de crecimiento poblacional de una plaga. Fuente Larral- Ripa

Para poder calcular los parámetros mencionados, es necesario realizar monitoreos

Monitoreo: básicamente, observación. Para realizar el monitoreo deben conocerse, al cultivo y las posibles plagas, dónde y cuándo observarlas. Debe realizarse utilizando una metodología que me permita realizar la cuantificación

de la plaga. Se deben conocer, además, las condiciones que permiten el desarrollo del ciclo de las especies plagas, como así también de los controladores naturales.

En base al tipo de cultivo a analizar cual será la metodología más conveniente, la cantidad de puntos de muestreo.

Otro factor a tener en cuenta es el estado fenológico y de desarrollo del cultivo, esto es porque el monitoreo es una herramienta dinámica, va variando a lo largo del ciclo del cultivo, esto sirve para poder realizar cálculos de UDE y NDE para ese momento del cultivo en particular.

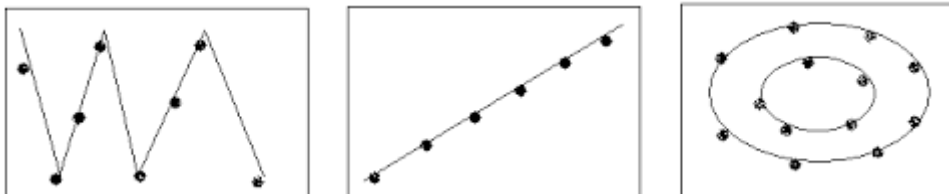
En el monitoreo no solamente tienen en cuenta los organismos perjudiciales, sino también los benéficos (predadores, parásitos, parasitoides entre otros)

Podemos tener dos tipos de monitoreo: **DIRECTO E INDIRECTO.**

DIRECTO: se basa en realizar un conteo, o sea contar el número de individuos sobre la planta o alguna de las partes de la misma. Este recuento se realiza directamente sobre las plantas o en las trampas que se colocan estratégicamente

INDIRECTO: tiene en cuenta el daño realizado por la plaga (plantas caídas o cortadas, hojas dañadas, etc.)

El diagrama del muestreo puede seguir diferentes direcciones o patrones



Fuente: Urretabizkaya (2008)

Al realizar el monitoreo se debe tener un registro (planilla) en la que se vuelca la información obtenida.

A continuación, se muestra un ejemplo de planilla de monitoreo elaborada por INTA Rafaela para monitoreo de plagas en cultivo de soja

Plaga		Muestras con Paño Vertical 0,50 m - 1 m										Total	Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Bicho bolita (1/4 m2 en 5 min)													
Babosa / Caracol (cebo 1/4 m2)													
Grillo (1/8 m2) / Tucuras (1 m2)													
Oruga bolillera	<1.5 cm												
	>1.5 cm												
Oruga medidora	<1.5 cm												
	>1.5 cm												
Oruga militar tardía	<1.5 cm												
	>1.5 cm												
Oruga de leguminosas	<1.5 cm												
	>1.5 cm												
Otras orugas													
Plantas/m - Defol% - Chauchas roídas/r													
Barrenador de los brotes PL atacadas %													
Trips / Arañuelas													
Chinche verde	Dato 1% picat												
	# / folio centro												
	N <5 mm												
Chinche de la alfalfa	N >5 mm												
	Adultos												
	N <5 mm												
Alquiche chico	N >5 mm												
	Adultos												
	N <5 mm												
Chinche de cuernitos	N >5 mm												
	Adultos												
	N <5 mm												
Otras plagas													
Especie natural	Orius / Geocoris												
	Nabis / Redúvidos												
	Caráb / Cocc / Chrys												
	Parasitoides (pol-otros)												
	Arañas / Hormigas												
Entomopatógenos													
Fenología del Cultivo		VE	VC	V....	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
Nudo													
Aspecto cultivo		B	R	M	Humedad del suelo								
					HH			SH			SS		
Observaciones:		<div style="text-align: center;"> <p>Norte</p> </div>											
Nombre del observador													

BIBLIOGRAFÍA:

Vigiani, R. 2005. Hacia el control integrado de plagas. 3° ed. Ediunju. Jujuy- Argentina. 130p

<https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/INTAAplicacionEficienteFitosanitariosCID.pdf> (última visita 08/03/2022)

<https://www.eeoc.gov.ar/?articulo=el-ojo-alerta> (última visita 7/11/ 2019)

Padín, S y Passalacqua, S. 2018. Protección Vegetal. Una mirada hacia el ambiente y la salud humana. Edup. La Plata- Argentina.

Coscollá Ramón, R. 2004. Introducción a la Protección integrada. Phytoma. Valencia- España.

CLASE 2

TEMARIO:

- Fitosanitarios
- Formulaciones de fitosanitarios
- Composición de las formulaciones
- Principales formulaciones
- Etiquetas o marbetes
- Información de las etiquetas

Cuando hablamos del control químico, necesariamente hacemos referencia a la aplicación de sustancias destinadas a realizar una acción que puede estar orientada a repeler o evitar la presencia de una plaga o disminuir la incidencia de la misma (cuando nos referimos a plaga hacemos referencia al concepto visto anteriormente). Entonces cuando hablamos de control químico hacemos referencia a los **FITOSANITARIOS**.

Podemos entonces definir a los fitosanitarios como **“sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción o destruir directamente plagas como: insectos (insecticidas), roedores (rodenticidas), hongos (fungicidas), malezas (herbicidas), bacterias (antibióticos y bactericidas) y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también para la agricultura durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de productos agrícolas y sus derivados”** (según Organización Mundial de la Salud OMS)

Son productos utilizados para minimizar o impedir el daño que las plagas puedan causar a los cultivos, sus derivados e incluso a la salud humana y, por lo tanto, afectar el rendimiento y calidad de la producción.

Los fitosanitarios para poder ser utilizados para los diversos fines, debes ser acondicionados en lo que se conocen como **FORMULACIONES**

“es la combinación de una o más sustancias activas (también llamadas principios activos, ingrediente activo o droga grado técnico), con sustancias auxiliares que determinarán el estado físico en que se comercializa el producto” (Laporte y Padín, 2018)

Las formulaciones de los fitosanitarios están formadas básicamente por los componentes:

INGREDIENTE ACTIVO + FORMULANTES +

El ingrediente activo (i.a), también llamado principio activo o sustancia activa, es aquel componente que ejerce la acción tóxica, se menciona como una sustancia biológicamente activa y eficaz para el control de las plagas. Aquí también hacemos mención a las sustancias que se utilizan como repelentes, atrayentes, etc. El ingrediente activo puede encontrarse de diferentes maneras (suspendido, en una disolución).

De acuerdo al grado de pureza de esa sustancia activa hablamos del porcentaje (%) de ingrediente activo que se encuentra presente. La pureza se determina mediante análisis de laboratorio. Los distintos grados de pureza que presenta un ingrediente activo son:

PRO-ANÁLISIS O PURÍSIMA: posee una pureza mínima del 99,99%, son las utilizadas en laboratorio como **droga patrón** y tienen un elevado costo.

PURA O DE USO QUÍMICO: este tipo de droga posee una pureza del 98%, se utilizan en los laboratorios y poseen un costo menor a la droga purísima.

DROGA GRADO TÉCNICO O CALIDAD INDUSTRIAL: Tiene una pureza mínima del 95%, ésta es la que se utiliza para la fabricación de los fitosanitarios y es de un costo menor.

Las formulaciones de fitosanitarios poseen diversos tres nombres: nombre químico (muchas veces mencionado como nombre científico), común y nombre comercial.

NOMBRE QUÍMICO: está determinado por la estructura química de la molécula, este nombre se basa en las normas IUPAQ

NOMBRE COMÚN: está dado según normas ISO. Es un nombre corto para denominar al ingrediente activo, muchas veces es una parte del nombre químico.

NOMBRE COMERCIAL: es un nombre de fantasía que le asigna la empresa fabricante del fitosanitario. Muchas veces tiene concordancia con el nombre común o alguno de los componentes del nombre químico.

Otra característica a tener en cuenta es la **SOLUBILIDAD** del i.a. Algunos pueden disolverse en agua y otros solamente en compuestos orgánicos, esto se debe a su naturaleza química y a su estructura molecular.

Además de la **SOLUBILIDAD** se debe tener en cuenta que hay moléculas en las que solamente una parte de ellas ejerce la acción tóxica, o sea, que es biológicamente activa. Para poder conocer esta característica de necesitamos realizar el cálculo de **EQUIVALENTE ÁCIDO**

EQUIVALENTE ÁCIDO: es la porción ácida de la sal que posee actividad biológica, es decir, la que posee actividad tóxica. Mientras que la parte

básica, solamente cumple la función de solubilizar el ingrediente activo en agua. Se expresa en porcentaje (%) y se calcula de la siguiente manera:

Masa molecular del ácido x concentración del i. a.

%e.a= -----

masa molecular de la sal

Otro de los componentes de las formulaciones son los **FORMULANTES**, que básicamente son sustancias que ayudan al ingrediente activo y modifican las propiedades del i.a. Poseen diversas funciones. Se pueden agregar a la formulación o pueden agregarse al caldo de aplicación.

Dispersantes: utilizados para formulaciones en las que el i.a. es un sólido y desea dispersarse en agua o algún otro solvente, su función es mantener dispersas (alejadas) a las partículas y así evitar la floculación.

Anticongelantes: estas sustancias ayudan a disminuir el punto de fusión de las soluciones y de las dispersiones acuosas, permite la estabilidad de las formulaciones cuando se trabaja en climas con bajas temperaturas sin que éstas se congelen, generalmente son glicoles.

Antiaglutinantes: estas sustancias debido a la naturaleza de sus propiedades, tamaño de partícula y dureza evita que las formulaciones en polvo se aglutinen, es decir se junten y formen masas, interfiriendo en la fluidez de la formulación.

Preservantes: estas sustancias mantienen la integridad de la formulación evitando que se desarrollen hongos o bacterias (biocidas)

Mojantes: el objetivo de estos formulantes es permitir que las partículas sólidas se mojen rápidamente cuando se realiza la formulación, evitando que se produzca la aglutinación y que los ingredientes floculen, actúa disminuyendo la tensión superficial.

Antiespumantes: evitan la formación de espuma en el proceso de elaboración de los formulados.

Correctores de pH: son sustancias que estabilizan el valor de pH de la formulación para que el i.a. no reaccione, se descomponga o precipite. También son llamados sustancias buffer.

Espesantes: aumentan la viscosidad de las formulaciones, retardando la sedimentación de partículas. Estos formulantes se utilizan en suspensiones.

Los formulantes antes mencionados son utilizados al momento de armar la formulación. Son los formulantes propiamente dicho. Existen otros formulantes que modifican o se integran al caldo de aplicación. Para este caso podemos citar:

Dispersantes: mantienen dispersas (alejadas) las partículas sólidas, evitando la floculación pueden estar en formulaciones en polvo (polvos mojables) o líquidas (suspensiones concentradas)

Emulsionantes: estos se usan cuando el ingrediente activo se encuentra disuelto en un solvente orgánico y se desea formar una **emulsión** al ser colocadas en el tanque de la pulverizadora. La función de estas sustancias es estabilizar la dispersión de las micelas de solvente orgánico, dentro de las cuales se encuentran contenidas el i.a en el caldo de aplicación.

Mojantes: pueden usarse tanto con formulaciones líquidas como sólidas, disminuyen la tensión superficial del caldo, por lo tanto, hay una mejor distribución de éste al momento de realizar la aplicación

Antiespumantes: descriptos anteriormente

Ablandadores o secuestrantes: permiten bajar o disminuir la concentración de iones en el agua y, por lo tanto, que modifican la disponibilidad biológica de los i.a, formando con estos, sales o complejos

Adherentes: permiten aumentar la adherencia del i.a con el objetivo de la aplicación, evitando la pérdida por lavado o por lluvias

Colorantes o pigmentos: son usados para la elaboración de tratamientos para el curado de semillas (curasemillas, esto hace distinguible la semilla tratada de otra que no fue tratada y, por ejemplo, va destinada a consumo

INERTES

Los inertes o acompañantes pueden presentarse de dos tipos:

Minerales: como su nombre lo indica, su origen es mineral y como ejemplos tenemos los óxidos, carbonatos, sulfatos, silicatos y aluminosilicatos

Orgánicos: son materiales de origen vegetal o animal como harinas, aserrín, cáscara de cítricos, pellets, azúcares.

FORMULACIONES

Existen diferentes formulaciones y pueden clasificarse de acuerdo al estado de agregación en el que se encuentren: Líquido, sólido o gaseoso.

Las formulaciones sólidas son aquellas que se comercializan en estado sólido, la cantidad del i.a contenida en la misma se expresa en gramos de ingrediente activo por cada 100 gramos de del formulado comercial (%p/p). Estas formulaciones pueden ser de aplicación directa (por ejemplo los polvos para espolvoreo directo) o de aplicación indirecta, es decir que necesitan disolverse o dispersarse mediante el uso de agua

Las formulaciones líquidas son aquellas que se comercializan al estado líquido y también, al igual que las formulaciones sólidas, existen para uso directo o uso indirecto, es decir, necesitan el uso de agua o algún solvente. Se expresan en gramos de ingrediente activo en 100 ml de formulado comercial o en mililitros de ingrediente activo por cada 100 ml de formulado comercial.

Otro tipo de formulaciones son las formulaciones gaseosas, no son muy usadas en el ámbito del control de plagas a campo pero muy difundidas para el control de plagas domésticas (domisanitarios) en lugares pequeños.

En el siguiente cuadro se encuentran las formulaciones más usadas o más conocidas:

Formulaciones Sólidas o Secas

Formulación	Siglas	Composición	Ejemplo
Polvo seco	DP	i.a. + Vehículo inerte (micas, talcos, tierras de diatomeas)	Fenitrotión
Cebos	RB	i.a. + Inertes + Atrayentes	Cebos con Cipermetrina

Formulaciones Sólidas mezcladas con agua antes de la pulverización

Formulación	Siglas	Composición	Ejemplo
Polvos solubles	SP	i.a. + mojantes + inertes	Metomil
Gránulo soluble	SG	i.a. + mojantes + aglutinantes + inertes	imazetapir
Polvos mojables	WP	i.a. + mojantes + dispersantes + inertes	Zineb, Azufre
Gránulos dispersables	WG	i.a. + mojantes + dispersantes + aglutinantes + desintegrantes + inertes	Imidacloprid, Diclosulam

Formulaciones Líquidas

Formulación	Siglas	Composición	Ejemplo
Concentrado soluble	SL	i.a. + sovente (agua o solvente orgánico) + sustancias auxiliares	Glifosato (sal de amonio)
Suspensión concentrada	SC	i.a. (sol. Insol. en agua) + dispersantes + anticongelantes + espesantes + sv	Atrazina
Suspensión concentrada o floables	SC - F	i.a. + dispersantes + anticongelantes + espesantes + adherentes + colorantes o pigmentos + solvente (agua)	Para tratamiento de semillas: mancozeb
Emulsiones invertidas	EO	i.a. (Insol. en el sv) + dispersantes + espesantes + emulsionantes + sv	
Microencapsulado	ME	i.a. (líquido o sólido) + Solvente + dispersante + emulsionante + polímero	Lamdacilotrína
Concentrado emulsionable	CE	i.a. + emulsionante + solvente orgánico	Deltametrina

Como puede observarse en el ejemplo de etiqueta, se observa que en cuerpo izquierdo se encuentra la información correspondiente a las precauciones, información referida a primeros auxilios, elementos de protección personal, teléfonos de emergencia en caso de intoxicaciones.

En el cuerpo central se ubica la información pertinente al producto, nombre comercial, nombre común y nombre químico. Se indica además el tipo de formulación, la concentración, tipo de fitosanitario (insecticida, herbicida, etc.), n° de lote, fecha de vencimiento.

En el cuerpo derecho se encuentra la información referida a el uso del fitosanitario, plagas que controla, cultivos para los que está recomendado, tipo de equipos de aplicación, volúmenes, compatibilidad.

La franja de color se encuentra en la parte basal del marbete e indica a primer golpe de vista la clasificación toxicológica, además de incluyen los pictogramas que son gráficos que muestran de manera rápida las precauciones al manipularlo (equipo de protección personal), condiciones de almacenamiento, toxicidad para animales.



Fuente: SENASA (Rivero, M)

La franja de color indica la clasificación toxicológica y nos muestra a través de colores los diferentes rangos de toxicología basados en la DL 50 de toxicidad aguda, tanto dermal como oral.

La **DL50** es la dosis letal media y corresponde a la cantidad del ingrediente activo necesaria para matar a la mitad de los animales en experimentación. Se expresa en mg/kg (mg del i. a. para eliminar a la mitad de la población de individuos en experimentación, expresada en kg)

CLASIFICACION TOXICOLOGICA DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Clasificación de la OMS según riesgos	Líquida (DL 50 Aguda)		Sólida (DL 50 Aguda)	
	ORAL	Dérmica	ORAL	Dérmica
Clase I a Sumamente riesgoso	20 o menos	40 o menos	5 o menos	10 o menos
Clase I b muy riesgoso	20 a 200	200 a 400	5 a 50	10 a 100
Clase II moderadamente riesgoso	200 a 2000	400 a 4000	50 a 500	100 a 1000
Clase III poco riesgoso	2000 a 3000	Mayor de 4000	500 a 2000	Mayor de 1000
Normalmente sin riesgos	Mayor de 3000		Mayor de 2000	

A través de la Resolución SENASA N.º 816/06 se reglamenta la etiqueta o marbete que deben llevar los envases y embalajes. Dependiendo de cómo sea el envase y/o el producto, será la etiqueta, y la información que debe llevar la mencionada etiqueta.

BIBLIOGRAFÍA

CASAFE. 2017. Guía de productos fitosanitarios.

Puricelli, E y H. March. 2014. Formulaciones de productos fitosanitarios para sanidad vegetal. 1º edición. Ed. Rosario. 110pp.

OMS y FAO. 2017. Manual sobre la elaboración y uso de las especificaciones de plaguicidas de la FAO y la OMS.

Padin, S y S. Passalacqua. 2018. Protección vegetal. Una mirada hacia el cuidado del ambiente y la salud humana. Edulp. La Plata 89 pp

INTA. APLICACIÓN EFICIENTE DE FITOSANITARIOS. Capítulo 2: plaguicidas químicos, composición y formulaciones, etiquetado, clasificación toxicológica, residuos y métodos de aplicación.

Rivero, M. 2012. Manual para la aplicación de fitosanitarios. Departamento de Gestión Ambiental Unidad de Presidencia Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Buenos Aires. 104pp

CLASE 3

TEMARIO:

- **Aplicación, pulverización, fumigación**
- **Picos y pastillas**
- **Equipos de aplicación**
- **Tecnología de aplicación de fitosanitarios**

Para la implementación del control químico, es necesario conocer los diferentes elementos y las tecnologías que nos permiten realizar la concreción de este tipo de control.

Primero es importante definir y diferenciar tres conceptos que se toman como sinónimos y en realidad revisten diferencias sustanciales.

Fumigación: hacer y/o esparcir humo (o gas). Se realiza con productos fumigantes (líquidos o sólidos) que se gasifican y actúan en ese estado. Hay productos que se esparcen con agua y se volatilizan (2,4-D éster, dimetoato, endosulfán, clorpirifos). También cabe esta palabra cuando se hace una pulverización de gotas tan pequeñas que el líquido se “hace humo”. La tendencia actual es reemplazar y evitar el uso de productos volátiles, porque el gas es incontrolable en un espacio abierto.

Pulverización: Fraccionar una masa sólida o líquida en partículas o gotas. Es el proceso que realiza un equipo pulverizador: fracciona la masa líquida contenida en el tanque, mediante un chorro proyectado por cañerías, que se “rompe” en las boquillas hidráulicas o pastillas generando gotas de diferentes tamaños.

Aplicación: práctica definida como “el empleo de todos los conocimientos científicos necesarios para que un determinado fitoterápico llegue al blanco, en cantidad suficiente para cumplir su cometido sin provocar contaminación ni derivas (Etiennot, 2005, citado en Massaro, 2005).

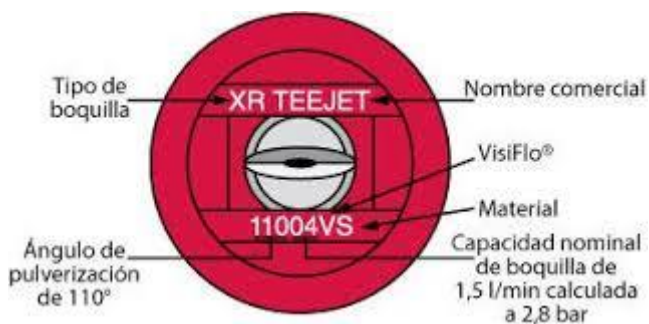
Teniendo en cuenta la definición anterior, debemos tener en cuenta cada uno de los factores que forman parte de la correcta aplicación para que el fitosanitario llegue al lugar concreto para concretar el objetivo deseado.

Picos y pastillas

Las pastillas son aquellos elementos dentro de los equipos de aplicación que nos permiten romper la masa líquida del caldo de aplicación (fitosanitario + agua, por ejemplo) en una serie de gotas que permitan la distribución homogénea del fitosanitario en una superficie a tratar. Las pastillas determinan el tamaño y distribución de las mismas.

Las pastillas arrojan un determinado caudal, según una escala de colores. Cada color identifica un caudal expresado en galones por minuto. Esta clasificación de caudales según el color está establecida por normas ISO 10625

Código de Color	Caudal (gal/min)
Violeta claro	0,5
Verde Oliva	0,67
Naranja	0,1
Verde	0,15
Amarillo	0,2
Violeta	0,25
Azul	0,3
Rojo	0,4
Marrón	0,5
Gris	0,6
Blanco	0,8
Negro	1



Las pastillas de aplicación tienen diferentes patrones de distribución, entre los más usados y conocidos encontramos:

Abanico plano: Forma una V invertida. La concentración de gotas es mayor en el centro del patrón y se disipa a medida que se avanza hacia el borde exterior. Se obtiene un patrón uniforme de distribución a lo largo de la barra (botalón) cuando se optimizan tanto la altura como la distancia entre las ellas. Se puede obtener un traslape apropiado de los patrones de aspersión de las boquillas adyacentes.

Existen diferentes tipos dentro de este patrón de distribución:

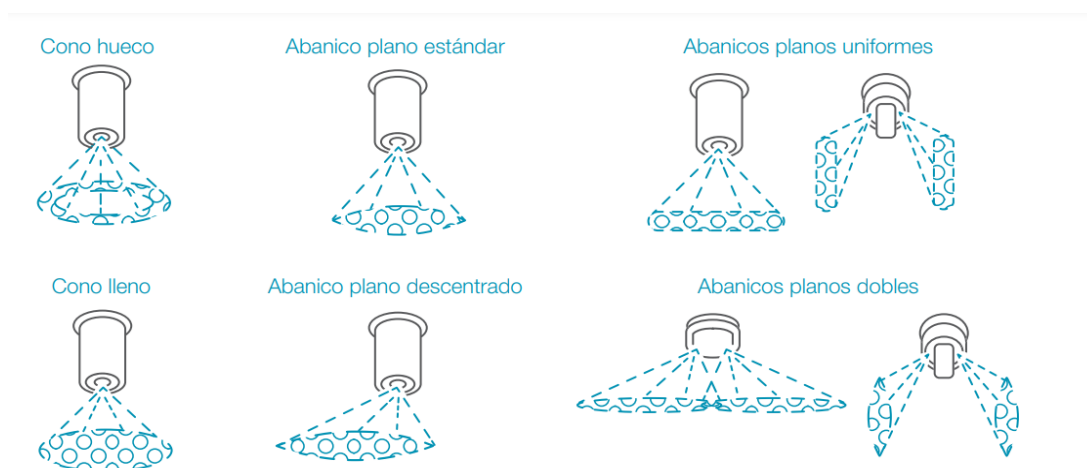
- Abanico plano de amplio espectro para pulverización al voleo.

Diseñado para operar con una gama más amplia de presiones de pulverización.

- Inundación para pulverización al voleo. Patrón plano granangular que utiliza gotas más gruesas.
- Pulverización uniforme para pulverización en bandas. Los patrones de pulverización no decreciente proporcionan una cobertura uniforme sin traslape.

Cono hueco: forma un patrón circular en forma de anillo para pulverizaciones especiales o dirigidas. Proporciona una cobertura total al crear un patrón de aspersión finamente atomizado. Este es el tipo de pastilla que produce las gotas más finas. Se utilizan, por lo tanto, cuando se requiere una excelente cobertura, como es el caso típico de aplicación de fungicidas o insecticidas de contacto.

Cono lleno: La boquilla de cono lleno crea un patrón circular lleno de gotas para aplicaciones especiales. Se trata de pastillas que producen gotas gruesas a muy gruesas. Trabajan normalmente a bajas presiones, de 1 a 3 bares. Se pueden colocar a mayor distancia sobre el botalón (hasta 100 ó 110 cm), colocando el botalón a mayor altura.



FUENTE: SYNGENTA

Al momento de realizar una aplicación se deben tener en cuenta una serie de factores:

Caudal: El caudal de una pastilla tiene una relación directa con el tamaño de gota. Pastillas que erogán caudales mayores, a una misma presión de trabajo, producen gotas mayores. Por ejemplo, las pastillas de Abanico plano estándar 11004, a una presión de 2 bar, con caudal de 1,29 l/min, producen gotas mayores que las pastillas de Abanico plano estándar 11002, a la misma presión, pero con un caudal de 0,65 l/min

Presión: La presión de pulverización tiene un efecto inverso en el tamaño de gota. Un aumento de la presión reducirá el tamaño, en tanto que una reducción de la presión aumentará el tamaño de gota. Por ejemplo, una pastilla de Abanico Plano estándar 11003, a una presión de 1,5 bares, produce gotas mayores que a una presión de 4 bares.

Ángulo del asperjado: El ángulo del flujo emitido por la boquilla tiene una relación inversa con el tamaño de gota. Pastillas con el mismo caudal, a la misma presión, pero con ángulos mayores, producen gotas menores.

Propiedades del líquido: Líquidos con mayor viscosidad y tensión superficial requieren mayor cantidad de energía para su pulverización. Por lo tanto, líquidos que tengan esas propiedades con valores mayores producirán gotas mayores, manteniendo igual los demás valores arriba descritos.

FUENTE: SYNGENTA

Las pastillas deberían reemplazarse cuando incrementen un 10% el caudal con respecto a una pastilla nueva de igual tipo. El tiempo que demanden en llegar a ese 10% dependerá del material de la misma, su mantenimiento y limpieza, de los fitosanitarios aplicados y su potencial abrasivo, además de las presiones de trabajo y la calidad del agua.

EQUIPOS DE APLICACIÓN

La aplicación de un fitosanitario requiere, como ya dijimos, de una serie de elementos y que nos permitan realizar la tarea. El principal elemento es el equipo aplicador.

Existen diferentes tipos de equipos y podemos clasificar a las máquinas pulverizadoras por su forma de traslado, e identifican cuatro tipos:

- 1) montadas;
- 2) de arrastre;
- 3) autopropulsadas;
- 4) modulares.

Esta clasificación, de carácter muy general y una de las maneras de tener una idea acabada del tipo de equipo, hacemos referencia al volumen capaz de erogar

	Cultivos bajos	Árboles y arbustos
Alto volumen	> 600	> 1.000
Medio volumen	200-600	500-1.000
Bajo volumen	50-200	200-500
Muy bajo volumen	5-50	50-200
Ultra bajo volumen	<5	< 50

Matthews, 2000

Otra clasificación se realiza de acuerdo con la forma de traslado, penetración y adhesión de las gotas. Así, se establecen tres posibles sistemas:

- 1) por gravedad-inercia;
- 2) por corriente de aire;
- 3) por carga eléctrica.

Pero existe una clasificación según NORMA ISO 5681/94

Centrífugo	Pulverización por fragmentación del líquido por acción de la fuerza centrífuga de un cuerpo en rotación
Centrífugo de chorro transportado	Pulverizador centrífugo que utiliza un flujo de aire para el transporte de las gotas
Neumático	Equipo de tratamiento con una o varias toberas de pulverización
Térmico	Equipo que realiza una pulverización térmica
De presión previa	Equipo en el que la presión del líquido se obtiene por medio de un gas comprimido
De presión de chorro transportado	Efectúa la pulverización por presión de líquido y transporte de las gotas por flujo de aire
De presión de chorro proyectado	Lleva a cabo la pulverización por presión de líquido por una o más pastillas y el transporte se realiza sin fluido auxiliar

De mochila	De presión previa	Cuando se puede comprimir el aire para dar presión al caldo y alimentar las pastillas
	De presión mantenida	Cuando posee una bomba accionada por una palanca movida a mano

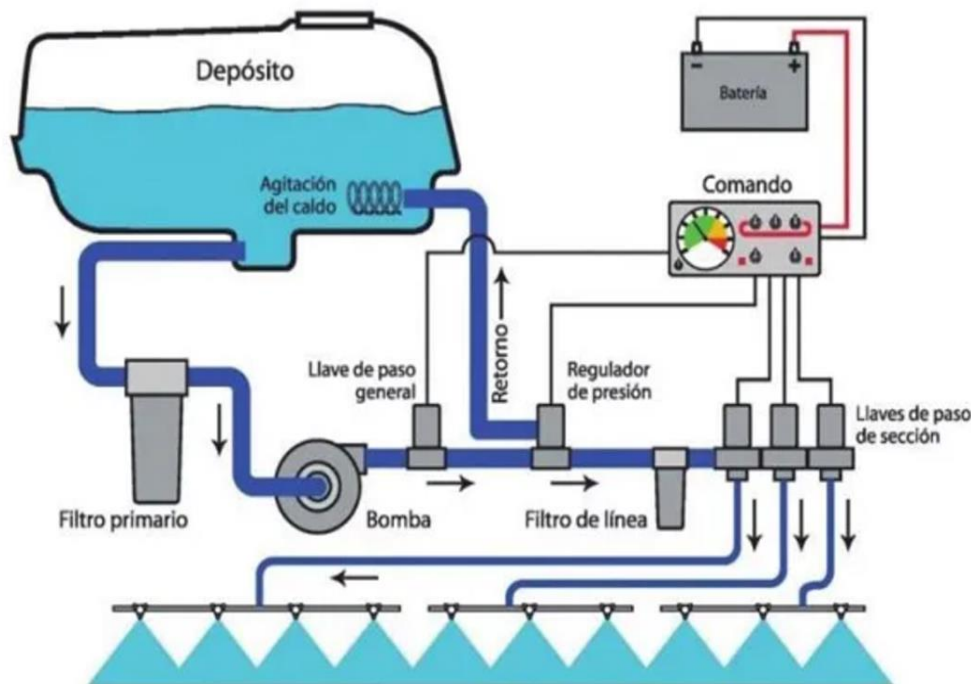
Mochila o pulverizadora manual: Se trata de un equipo que va puesto en la espalda del operario, se acciona manualmente para generar la presión de trabajo necesaria para la aplicación, posee una lanza con un pico y pastilla en el extremo con lo cual se realiza la aplicación.

Este equipo cuenta con un tanque, generalmente de material plástico con capacidad que va desde los 15 a los 21 litros.

Presenta una bomba de acción manual que posee pistón doble y trabaja hasta una presión máxima de 100 psi (6,8 bar)



Pulverizadora neumática (de botalón): pueden ser autopropulsadas o de arrastre. Los componentes que integran el circuito hidráulico del equipo pulverizador cumplen con el objetivo de proporcionar a las pastillas el caudal de líquido necesario para la aplicación en forma limpia, homogénea y con la presión adecuada, a fin de distribuir la dosis de fitosanitario propuesto.



Fuente: AAPRESID

Tanque: vienen de diferente tipo y capacidad. El material utilizado generalmente es de fibra de vidrio, vitro resinas, material plástico reforzado, acero inoxidable, entre otros. Debe tener una boca amplia de llenado y situada en un lugar de fácil acceso, debe tener una escala indicadora de nivel exacta, para que el usuario no incurra en errores al preparar volúmenes inferiores al máximo del tanque, y debe estar referida a la capacidad nominal. Es necesario que sea clara, perdure en el tiempo y que esté localizada a la vista del puesto de comando.

Bombas: Pueden ser accionadas por la toma de potencia del tractor y tienen como función principal impulsar el líquido a distribuir. En algunos equipos pulverizadores también cumplen la función de abastecer al sistema de agitación hidráulico a través de un inyector ubicado dentro del tanque.

Tipos:

- De Pistón: actúan en función del movimiento rectilíneo alternativo de uno o más pistones, accionados por medio de una excéntrica o de una biela. Son las más comunes
- De pistón-membrana: presenta de una membrana elástica fijada a la pared del cilindro y ubicada sobre la cabeza del pistón, que aísla por completo la parte en movimiento de la bomba con el líquido a distribuir.
- Centrífugas: se caracterizan por tener un elevado caudal con una presión de servicio de 2 a 12 bar. Son utilizadas como bomba de llenado, bomba auxiliar para el sistema de agitación en máquinas de

grandes dimensiones o en pulverizadoras diseñadas para trabajar a baja presión. También pueden ser empleadas como bomba principal en máquinas específicas para distribución de fertilizantes líquidos en suspensión.

Válvulas de comando: a través de estas se comanda o maneja el equipo aplicador. El empleo de mandos mecánicos (cables o palancas) o electrónicos permite el accionamiento de las válvulas de comando a distancia, lo que simplifica el circuito hidráulico y otorga mayor seguridad al operario.

Manómetro: Debe ser del tipo en baño de glicerina y la escala debe permitir leer la presión habitual de trabajo en su parte media. Se debe ubicar a la vista del operario desde las válvulas de comando, para que puedan apreciarse directamente los cambios de presión al actuar sobre éstas.



Filtros: los diferentes filtros aseguran la limpieza del circuito, desde el llenado del tanque (filtro de boca), pasando por la bomba (previo al paso del líquido por la bomba) y en la parte del circuito, ya sea en el botellón o los filtros de las pastillas o boquillas

Agitador: permite el mezclado constante del caldo de aplicación evitando problemas de ruptura de emulsión, floculación, precipitación, etc., ayudando a homogeneizar la mezcla.

EQUIPOS HIDRONEUMÁTICOS

Este tipo de equipos son los apropiados para realizar las aplicaciones en cultivos frutales y forestales. Bajo esta manera de aplicación las gotas son formadas a través de la energía hidráulica, valiéndose de una corriente de aire para llegar al objetivo. Esto se logra gracias a un ventilador axial que se encuentra ubicado en la parte posterior del equipo aplicador.

Esta manera de aplicar permite el reemplazo de la masa de aire de la copa de los árboles o arbustos por la masa de aire más las gotas de la aplicación. Así se asegura la llegada de las gotas a los distintos estratos del árbol,

permitiendo un control efectivo (siempre teniendo en cuenta que siempre va a depender del blanco al que se quiera llegar)



- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Hélice y entrada aire | 6. Zona de filtrado y bombeo |
| 2. Portaboquillas y difusores | 7. Zona de carga de fitosanitarios |
| 3. Bocas de llenado | 8. Bastidor |
| 4. Depósito | 9. Depósito agua limpia |
| 5. Sonda ultrasónicos | |

Fuente: Tractores y máquinas

Para hacer un uso correcto de los equipos de aplicación, es necesario que los mismos se encuentren en condiciones óptimas. Esto se determina mediante la calibración de los mismos. La calibración tiene dos etapas:

Estática: tiene la finalidad de mantener al equipo en condiciones operativas durante cada ciclo productivo. Para ello es necesario seguir una rutina que contemple el control de la presencia y el estado de los elementos de seguridad y las partes mecánicas. Se realiza una revisión general, luego se carga un volumen conocido de agua y posteriormente se acciona la bomba (sin poner en movimiento el equipo) y se verifica que no haya pérdidas, el gasto de las pastillas (si es menor al tabulado, se debe a una obturación y si es mayor al desgaste)

Dinámica: en este caso se pone en movimiento la maquinaria, previo se marca un área conocida y se procede a avanzar poniendo en funcionamiento la bomba y cronometrando el tiempo. De esta manera se pueden obtener los valores de gasto y poder realizar el cálculo del gasto operativo.

Para realizar dichos cálculos podemos tener en cuenta la fórmula básica de calibración de equipos aplicadores o pulverizadores

$$Q = \frac{Q \times 600}{v \times d}$$

Donde:

Q: caudal de aplicación (l /ha)

V: velocidad de avance (km/h)

q: caudal de una pastilla (l / min)

d: distancia o espacio entre picos (m)

600: factor de conversión

BIBLIOGRAFÍA

CASAFE. 2017. Guía de Productos fitosanitarios 2017/2019. 18° edición.

Carlos, M; B. Castillo Herrán; A. Di Prinzio; I. Homer Bannister y J. Villalba (Eds). 2010. Tecnología de aplicación de agroquímicos. 1° edición. Argentina

Teejet. 2004. Guía del usuario de boquillas de pulverización.

Cid, R. Aplicación eficiente de fitosanitarios. Cap. 4. La máquina pulverizadora de botalón. INTA

Cid, R y G. Masiá. Manual para agroaplicadores. Uso responsable y eficiente de fitosanitarios. 2011. 1a. ed. Ediciones INTA. - Buenos Aires

USO DE EQUIPOS AEREOS EN CONTROLES FITOSANITARIOS

OBJETIVOS:

- Caracterizar el uso de aeronaves en la aplicación de fitosanitarios.
- Identificar los principales componentes de un equipo aéreo.
- Conocer la metodología de calibración de un equipo aéreo.

Introducción teórica

El uso de aviones para uso agrícola comenzó antes de la Segunda Guerra Mundial. Inicialmente, el número de aeronaves era pequeño y se empleaban aviones militares modificados. Con el tiempo, esta actividad se fue desarrollando y a finales de la década del 40 surgió el primer avión proyectado y construido para fines agrícolas (Cunha, 2010).

La aviación agrícola en nuestro país alcanza un importante desarrollo a partir de la necesidad de controlar tucuras (*Dichroplus spp.*) en una superficie aproximada de 9.000.000 de ha en la pampa húmeda, y adquiere luego mayor difusión en el empleo de herbicidas.

En nuestro país FeArCa (Federación Argentina de Cámaras agroaereas es quien agrupa a los agroaplicadores de todo el país y esta funciona o se mantiene dentro de las normas establecidas por la ANAC (Administración Nacional de Aviación Civil), también lo hace en conjunto con el Comité Aeroagrícola del Mercosur y dentro de lo que establece la Red de buenas Prácticas Agrícolas.

En agricultura se utilizan aviones especialmente diseñados con motores de 235 a 1000 HP y con capacidad entre 500 y 2200 litros. El trabajo de aeroaplicación se realiza a una velocidad de 90 a 180 Km. /hs, con un rendimiento promedio de 30 a 40 has/hora. En nuestro país tienen motores que van desde 150-450 HP de potencia y con una capacidad de carga que se encuentra dentro del rango de los 250-1000 litros.

Las aeronaves agrícolas vienen presentando mejoras en forma continua. De esta forma, las aplicaciones son cada vez más eficientes y seguras desde el punto de vista ambiental. La industria química también ha ayudado en este aspecto. Se han desarrollado productos químicos (adyuvantes) para aplicarse junto con los agroquímicos, que permiten un menor riesgo de evaporación y pérdidas por deriva. Por lo tanto, la aplicación aérea es una herramienta importante que los agricultores pueden utilizar para obtener el éxito deseado (Cunha, 2010).

Los helicópteros también se usan en nuestro país, en situaciones muy especiales. Su uso no se ha difundido por su costo de mantenimiento y su capacidad de trabajo. La penetración de las gotas en el follaje con estos aparatos es superior debido a la corriente de aire descendente producida por las hélices. La velocidad de trabajo es de 40 a 50 km. /hs. La aplicación a baja velocidad no resulta económica debido a la elevada inversión inicial, los altos costos de mantenimiento y a la mayor habilidad que se requiere del piloto con relación a los aviones.



Aplicación de sólidos

Para la aplicación de sólidos el equipo funciona con el principio del Venturi. El mismo equipo se puede utilizar para polvos, granulados y semillas. Los polvos secos se emplean poco debido al alto potencial de pérdida y contaminación causado por la deriva (arrastre por viento). Tienen un dispositivo regulador que consta simplemente de una compuerta que regula la salida del sólido. La carga de fertilizantes y semillas y su dispersión constituyen operaciones de uso masivo, especialmente donde existe la dificultad de colocar el material en el suelo, o en el agua con el uso de materiales granulados. Actualmente la tendencia mundial es de usar este tipo de aplicaciones para masas forestales. En otros países se usa el equipo "Swat master", llamado también "ala cribada".

Aplicación de líquidos

En agricultura se usa mucho este tipo de aplicación por ejemplo en la zona cañera para aplicar los productos desecantes, de igual manera que en algodón, y en monte cítrico para aplicar cebo tóxico para mosca de los frutos. En cultivos extensivos se usa el equipo aéreo para aplicar herbicidas.

Para conseguir una aplicación efectiva con un equipo aéreo se debe lograr uniformidad en el espectro de gotas y en la cobertura, sumado a que la aplicación debe realizarse en el momento correcto. Los volúmenes de trabajo normalmente son de 2 a 5 litros por hectárea para el caso de aplicaciones de bajo volumen y gastos de 0,5 a 1 litro por hectárea para aquellas de ultra bajo volumen.

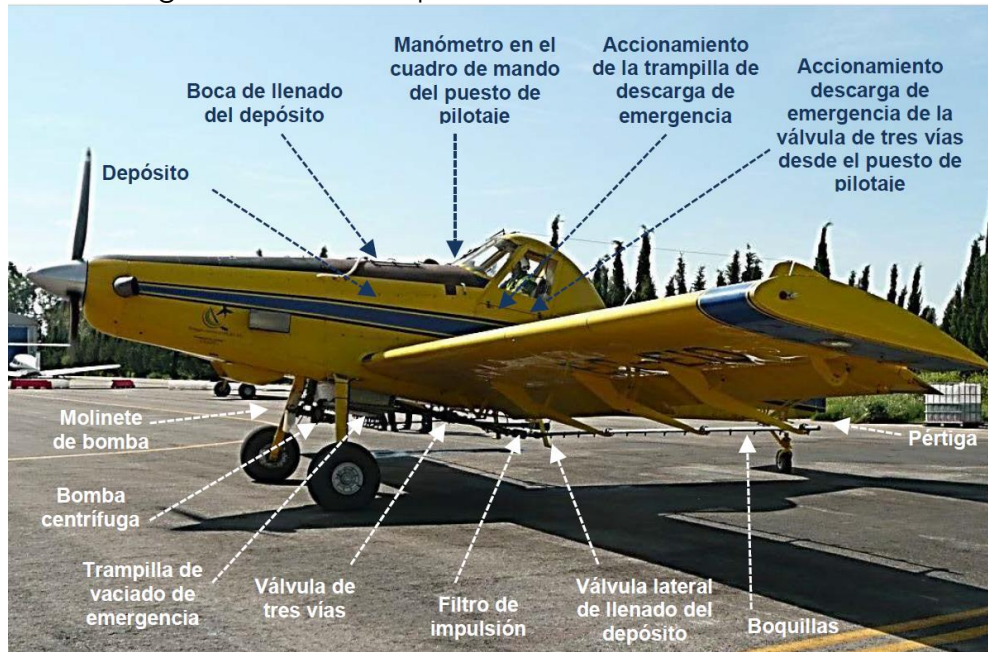
El número deseado de gotas por superficie y el tamaño correcto dependen del fitosanitario a usar y de la plaga en cuestión. Para medir la cobertura y el tamaño de gotas, se utilizan tarjetas colectoras de Cromekote o papel hidrosensible, determinándose en ellos el diámetro y la distribución de las manchas (gotas).

Normalmente en aplicaciones de bajo volumen, se producen gotas de 80 a 150 micrones y para ultrabajo volumen de 280 a 400 micrones.

En aviones equipados con barras de aspersión orientable, el número deseado de gotas se consigue mediante la elección correcta del ángulo de las boquillas. Cuando el avión está equipado con atomizadores rotativos, el tamaño de las gotas depende de la fuerza centrífuga la cual se regula con el ángulo de las paletas de los atomizadores rotativos que aumenta o disminuye el número de revoluciones por minuto.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta en una aplicación aérea es la deriva, que está representada por todas aquellas gotas que no llegan al blanco (cultivo), pudiendo ocasionar problemas de contaminación.

En cuanto al momento adecuado podemos distinguir dos aspectos, el primero que se refiere a la plaga, o sea cuando esta alcanza niveles de Umbrales de Daño Económico, y el segundo que se refiere a las condiciones meteorológicas durante la aplicación.



Descripción del equipo

Las características consideradas deseables en un avión agrícola son:

- Gran capacidad de carga, lo que requiere de un motor de gran potencia, fuselaje aerodinámico y de bajo peso.
- Capacidad de decolar alcanzando 16 metros de altura, a partir de pistas semi-elaboradas, usando no más de 400 metros de distancia al nivel del mar.
- Velocidad de crucero de alrededor de 160 km.h-1 combinada con baja velocidad de "stol" (velocidad mínima de sustentación entre 65 y 100 km.h-1).
- Buena estabilidad y maniobrabilidad, sobre todo en los virajes, y que el sistema de comando del equipo agrícola requiera poco esfuerzo del piloto, de tal manera que se reduzca la fatiga.
- Visibilidad lo más irrestricta posible hacia atrás, el frente y lateral, en especial en los virajes.
- Como protección en caso de accidentes, el motor y el tanque de productos agrícolas deberían estar colocados al frente de la cabina, con una estructura especial del fuselaje suficientemente fuerte para proteger al piloto de daños físicos.
- Otros aspectos de seguridad importantes incluyen controles y comandos simples, de fácil identificación manual, y dispositivos de seguridad retráctiles y con fijación segura en el fuselaje del avión, además de ausencia de salientes y palancas puntiagudas.
- Cabina presurizada que impida el ingreso de vapores de los productos aplicados.

- Los productos líquidos se deben poder inyectar en el tanque por tubos desde el fondo de éste. Los productos sólidos pueden ser colocados por la abertura superior del tanque, que en este caso debe ser de grandes dimensiones.
- El revestimiento del fuselaje del avión debe permitir una sencilla y rápida inspección de la estructura, motor y equipo agrícola, así como una fácil y rápida limpieza y lavado del avión, interna y externa.
- El proyecto y construcción deben garantizar un fácil mantenimiento, y los materiales utilizados deben ser resistentes a la corrosión. Se acostumbra subdividir las aeronaves agrícolas en dos categorías:
 - Livianas: con motores de potencia baja de 300 HP y capacidad de carga por debajo de 1.000 litros.
 - Pesadas: con motores de potencia superior a 300 HP, pudiendo llegar a 1.200 HP, y capacidad de carga por encima de 1.000 litros, llegando a 3.000 litros en equipos destinados al combate de incendios forestales

Tanque: se encuentra en el fuselaje, delante del piloto, y en la mayoría de los casos en el centro de gravedad de la nave. El tanque posee en la parte inferior una compuerta de salida para desocuparlo en escasos segundos en caso de emergencia.

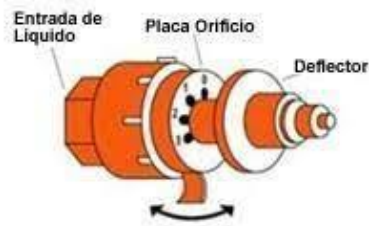
Bomba: De tipo centrífuga se ubica en la parte inferior, genera la presión para que llegue el líquido a los picos. La presión es de 60-70lbs/pulg² y 3000-4000 rpm. La bomba posee de 4 a 5 paletas, cuyo movimiento se produce por la corriente de aire que genera la hélice del avión.

Regulador de presión y Manómetro: Ubicados en la cabina para permitir su visión por el piloto y eventual corrección.

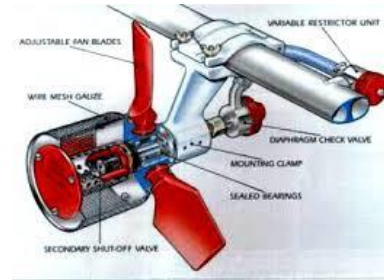
Barra pulverizadora o porta picos: Es la que soporta las boquillas, las cuales deben estar bien distribuidas para obtener una aplicación uniforme. Para evitar el efecto vórtice se acorta la barra aspersora, se obturan los picos extremos o se colocan placas deflectoras en los extremos del ala.

Picos y pastillas: Las de mayor uso las pastillas denominadas CP, debido a su gran versatilidad y rapidez de variabilidad tanto en tamaño de gota como en volumen.

Atomizadores rotativos: Son cuerpos independientes que, en número variable, generalmente cuatro, son distribuidos a lo largo de la envergadura de las alas, reemplazando al botalón en los equipos aéreos. Aquí tenemos los atomizadores de jaula cilíndrica o tamiz rotatorio. Son los de mayor difusión, la desintegración de la gota se produce por fuerza centrífuga. La rotación se debe a la acción del viento sobre las paletas adosadas al cuerpo del equipo. Los atomizadores rotativos son ventajosos cuando se trabaja en grandes extensiones y cuando existen problemas de agua. Con estos equipos se aplican volúmenes menores de 5 l/ha y para UBV 0.5 a 1 l/ha. Los llamados "Micronaire" se instalan cuatro (4) en el borde de fuga del avión y los "Minispin", ocho (8).



C-P
nair



micro

ACTIVIDADES DEL TRABAJO PRÁCTICO

- Deberá hacer una descripción de las características del equipo y realizar una comparación de este equipo y los anteriormente vistos.
- Realizar una investigación para poder comparar los gastos de operación entre un equipo terrestre y uno aéreo. ¿En qué casos utilizaría uno u otro?

Nota: El alumno deberá confeccionar un informe sobre la visita a la empresa, detallando las características de los equipos y condiciones de aplicación.

BIBLIOGRAFIA

- G.A.Matthews. Métodos para la aplicación de pesticidas. Ed. CECSA. 2º edición. México 1988.
- Akesson N., Yates E. El empleo de aeronaves en la agricultura. 1º Edición FAO 1975.
- Magdalena, C., B. Castillo Herrán, A. Di Prinzio, I. Homer Bannister y J. Villalba (eds). 2010. Tecnología de aplicación de agroquímicos. CYTED. Alto Valle. Argentina.
- Blanco Roldán, G., J. Gil Ribes y J. Gamarra Diezma. 2013. Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadoras aerotransportadas. Junta de Andalucía- Unión Europea fondo europeo agrícola de desarrollo rural. Sevilla España.

CLASE 4

TEMARIO:

- **Concepto de dosis- concentración**
- **Tiempo operativo**
- **Casos y problemas de aplicación**

Cuando hablamos de la aplicación de un fitosanitario y al leer las recomendaciones de uso en las etiquetas, se puede observar que la cantidad a aplicar se expresa en la cantidad del producto comercial (formulación) a una determinada concentración, referida a una superficie o volumen (m³ para instalaciones). El empleo de dichas cantidades es lo que conocemos como **DOSIS**: es la cantidad de ingrediente activo recomendada para aplicar en una unidad de superficie necesario para realizar el control de una determinada adversidad. Dicha cantidad se expresa en ml/ha; gr/ha; l/ha.

Cuando se habla de la cantidad de ingrediente activo expresada en ml, gr, cm³ por unidad de volumen nos estamos refiriendo a la concentración.

La dosis, no varía. Lo que varían son los valores de concentraciones de uso, que dependen de la **concentración** del formulado comercial, es decir que, para un fitosanitario, un cultivo y una plaga determinada mi dosis será una, pero al existir en el mercado diferentes formulaciones con diferentes concentraciones, lo que varía es la **recomendación de uso**

Ejemplo: Para el control de minador de la hoja en cultivo de berenjena uno de los productos recomendados es IMIDACLOPRID (nombre común) y las recomendaciones de uso son: 2,6-3,5 l/ha para un formulado al 20% y 750-1000 gr/ha para el formulado al 70%.

Para conocer la dosis, debemos realizar el cálculo de la misma y debemos tener en cuenta la concentración (%) del formulado comercial

La dosis se mantiene y se puede comprobar haciendo el cálculo para las demás concentraciones:

P.c 20%

Recomendación de uso: 3,5 l

100 ml. P.c-----20 ml i.a

3500 ml p.c-----X

$$\text{Dosis} = (3500 \times 20) / 100 = 700 \text{ gr de i.a} \quad \text{DOSIS}$$

Para el caso del producto cuya concentración es del 70%

$$100 \text{ gr p.c.} \text{-----} 70 \text{ gr i.a}$$

$$1000 \text{ gr p.c.} \text{-----} = X = 700 \text{ gr}$$

Es necesario tener en claro el cálculo de dosis, ya que, al momento de recomendar un producto, se debe tener en cuenta la concentración del formulado comercial.

TIEMPO OPERATIVO

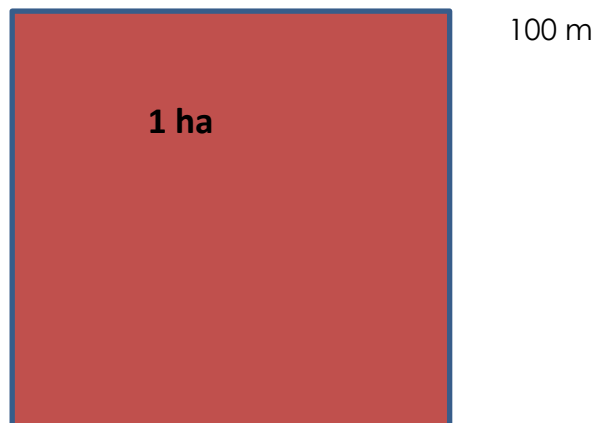
El Tiempo Operativo (T.op), es el tiempo insumido en trabajar una hectárea con una determinada máquina o herramienta. Cada labor agrícola demandará su tiempo operativo y matemáticamente este es la inversa de la Capacidad Efectiva de Trabajo (UNT-FAyZ). Para el caso de aplicaciones de fitosanitarios hacemos referencia a la aplicación con mochila o alguna de las máquinas de aplicación (pulverizadora de botalón, equipos hidroneumáticos, equipo aéreo)

Una vez que se calcula el tiempo operativo, se puede realizar el cálculo total de tiempo necesario para la aplicación de un lote o predio a tratar.

Para realizar el cálculo del T.op es necesario conocer la velocidad (km/hs o m/hs) de avance del operario o máquina que realiza la aplicación y el ancho de labor que

$$\text{T.op} = \text{hs} / \text{ha}$$

Si tomamos como referencia una superficie hipotética de 100 m x 100 m tenemos una superficie total de una hectárea (1 ha.)



100 m

Otro valor importante a tener en cuenta es el del ancho de labor, que hace referencia al ancho que cubre el implemento al avanzar.

Ejemplo: Se tiene una pulverizadora de botalón de 34 picos, distanciados a 0,70 m. Lo que debemos hacer es multiplicar la cantidad de picos por la distancia entre los mismos

$$34 \times 0,70 \text{ m} = 23,8 \text{ m ANCHO DE LABOR}$$

Si la máquina empleada es una mochila de aplicación manual, lo que se tiene en cuenta es el ancho del espectro de aplicación (por ejemplo 80 cm). O también puede tomarse la distancia entre surcos (ejemplo 1,2 m).

EJEMPLOS DE RESOLUCIÓN:

a) Para el control de Oidio del Trigo (*Erysiphe graminis* f. sp. tritici) en un verdeo ubicado en la zona de Monterrico, de acuerdo a Guía Fitosanitaria, se puede utilizar Tebuconazole (Triazol) a una dosis de aplicación de 0,45 lts/ha de un producto comercial que tiene una concentración del 43%.

Si el formulado está en una concentración del 43% quiere decir que se tienen 43gr. de principio activo en 100 cc del producto comercial. El cálculo a realizar es el siguiente:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ cc de p.c.} \quad \text{_____} \quad 43 \text{ gr. de p.a.} \\ 450 \text{ cc. de p.c.} \quad \text{_____} \quad \times = \boxed{193.5 \text{ gr de p.a.}} \end{array}$$

Es decir que, técnicamente, la dosis utilizada es de 193.5 gr de p.a. por ha cuando se utiliza el formulado al 43%.

b) Para el control de orugas (*Alabama* sp) en cultivos florales, se recomienda Cipermetrina (Ishimetrin) el cual, de acuerdo a guía fitosanitaria,

se deberá utilizar 200cc en 100 litros de agua. Si se desea conocer la dosis de aplicación, sabiendo que la formulación recomendada tiene una concentración del 25%, el cálculo a realizar será el siguiente:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ cc. de p.c.} \quad \text{_____} \quad 25 \text{ cc. de p.a.} \\ 200 \text{ cc. de p.c.} \quad \text{_____} \quad \times = \boxed{50 \text{ cc. de p.a.}} \end{array}$$

Es decir que la dosis de aplicación es de 50 cc. de p.a./ha. Mientras que la concentración en el tanque del equipo pulverizador es de 0,2 %.

Ahora, si el productor va a la agroquímica y sólo hay en existencia un formulado al 30%, deberá calcular las nuevas cantidades que deberá agregar a la pulverizadora.

Cálculos antes de la aplicación de fitosanitarios

La calibración de equipos de dispersión requiere una serie de cálculos para establecer el volumen arrojado por el equipo. Estos valores sirven también para determinar cantidad de formulado comercial, gasto en jornales y tiempo operativo. Esta información es importante antes de iniciar la aplicación o pulverización del plaguicida. A continuación, algunos ejemplos:

Problema N°1: Ud. está asesorando una plantación de Frutilla que tiene una superficie de 2,5 has. Los camellones están distanciados a 1,40 mts y la distancia entre plantas es de 35 cm, a tres bolillos.

Durante una recorrida y monitoreo, determina el ataque de *Diplocarpon earlianum* (Quemadura de la hoja de la frutilla).

De acuerdo a las recomendaciones de la guía fitosanitaria puede hacer el control con "captan" (Merpan wp 83%), con una recomendación de uso de 190 gr/hl.

Los equipos utilizados para las pulverizaciones serán mochilas manuales provistas de picos cónicos llenos. Capacidad: 20 lts (Marca Jacto), Pastilla de cono color amarillo Presión de trabajo: 30 lbs/ppc (1bar = 15 lbs/ppc) , Velocidad de trabajo: 2,5 km/hora

Determinar:

- a) Numero de hileras por ha.

- b) Tiempo necesario para pulverizar una ha.
- c) Gasto del equipo
- d) Numero de hileras por mochila
- e) Cantidad de producto comercial (por ha. y total)
- f) Dosis y concentración de caldo en el equipo pulverizador.
- g) Rendimiento por jornada de 8 horas si las pérdidas de traslado y carga de equipo es de 8 minutos por vez.

Resolución

a) Determinar el N° hileras/ ha

En 1 ha hay 100 mts de lado entonces:

$$100 \text{ metros} / 1,40 \text{ m (distancia entre hileras)} = 71,43 \text{ hileras}$$

b) tiempo necesario para pulverizar una hectárea

Velocidad = 2,5 km/ hora = 2500 mts/60 minutos

$$2500 \text{ mts} / 100 \text{ mts (1 hilera)} = 25 \text{ hileras} / 60 \text{ minutos}$$

$$25 \text{ hileras} \dots\dots\dots 60 \text{ minutos}$$

$$71,43 \text{ hileras} \dots\dots\dots X = 171,15 \text{ minutos}$$

c) Para el cálculo del gasto del equipo, primero vamos a considerar los valores de la tabla (gasto teórico) correspondiente a la pastilla de la mochila a usar. En tabla: Pastilla cono amarilla 30 lbs/ppc = 0,8 l/minuto

Con el gasto de la pastilla de 0,8 l/minuto, calcular la cantidad de agua a utilizar para cubrir una ha, en función del tiempo necesario para cubrir las 71,43 hileras:

$$1 \text{ minuto} \dots\dots\dots 0,8 \text{ litros}$$

$$171,15 \text{ minutos} \dots\dots\dots x = 136,9 \text{ litros} \approx 137$$

e) Calcular la cantidad de hileras a cubrir con una mochila de 20 lts de capacidad

137 71.43 hileras

20 lts $x = 10,4$ hileras

f) Calcular la cantidad de producto comercial a utilizar

Captan: 100 lts..... 190 gr p.c.

1 ha.....260,3 gr

137 lts $x = 260,3$ gr p.c.

2,5has..... $x = 650,75$ gr

h) Realizar el cálculo del rendimiento, considerando las pérdidas de tiempo (carga del equipo) Una jornada de labor = 8 horas. Perdidas por recarga = 8 minutos

25 hileras..... 60 minutos

11,6 hileras..... $X = 28$ minutos

28 minutos + 8 minutos (pérdidas) = 36 minutos

1 hora = 60 minutos

8 horas = 480 minutos

Cantidad de aplicaciones que se realizan en una jornada de labor (considerando las pérdidas)

1 mochila = 11,6 hileras = 36 minutos

1 ha.....71,34 hileras

11,6 hileras.....1 mochila

2,5 has..... 178,35 hileras 178,35hileras...x=15.3 mochilas

1 mochila.....36 minutos 36 minutos.....1 mochila

15,3 mochilas..... X=550,8minutos 480 minutos.....X=13,3 mochilas

13,3 mochilas1 jornal

15,3 mochilasX= 1,15 jornales

Problema N.º 2: En 30 has cultivadas con Caña de Azúcar se debe realizar el tratamiento para el control de malezas monocotiledóneas (hoja angosta). Para ello se utilizará un herbicida residual, Acetoclor (Exocet), formulado como EC al 90%. La dosis según recomendación de guía fitosanitaria es de 2,5 lts/ha, que debe ser aplicado con un equipo que debe arrojar no menos de 140 lts/ha de agua/ha

El equipo a utilizar será una pulverizadora de botalón con las siguientes especificaciones:

Botalón provisto de 26 picos, distanciados a 35 cm. Capacidad del tanque 400lts. Picos verdes. Presión de trabajo:40 lbs/pulg². Velocidad de trabajo 6 km/hora

Determinar: a) Gasto del equipo por hectárea

b) Cantidad de producto comercial por ha y cantidad total

c) Cantidad de p.c. en cada carga del equipo y concentración en el tanque en cada carga.

d) Tiempo teórico utilizado para pulverizar 30 has.

Resolución

1) Gasto del equipo

$$6000 \text{ mts} \times 9,10 \text{ mts} = 54600 \text{ m}^2$$

Its

54600 m2.....60'	1'..... (0,6 x 26) 15,6
10000 m2x= 10,98'	10,98'x= 171,28 lts/ha

2) Cantidad de producto comercial

1 ha..... 2,5 lts Exocet
 30 ha 75 lts Exocet

3) Cantidad de Producto comercial en cada carga

1 ha..... 171.28 lts	171,28 lts.....2,5 lts p.c.
30 has.....x= 5138,64 lts	400 lts.....x= 5,83 lts p.c.
400 lts..... 5,83 lts p.c.	
100 lts.....x= 1,45 lts	□ 1,45 %

4) Tiempo teórico

1 ha.....10,98 minutos 250 minutos/60 minutos=5 hs 30'
 30 has.....x= 329.4 minutos

15,6 lts 1 minuto
 400 lts.....x= 25,64 minutos

25,64 minutos + 10 minutos (pérdidas)= 35,64 minutos

171.28 lts..... 1ha	2,33 has.....35,64 min.
400 lts..... x= 2,33 has	30 has..... x= 1069,2 min.

60 min.....1 hora

1069,2 min.....x= 17,82 horas

ACTIVIDAD DEL TRABAJO PRÁCTICO

Los alumnos organizados en grupo resolverán problemas de aplicación preparados por la cátedra.

1) Un productor de rosas para corte de la zona de Las Pampitas tiene problemas de pulgones (*Myzus persicae*) y para su control utiliza Bifentrin 10%. Si la recomendación de uso es de 40 cc/ha. Determine: a) Dosis ; b) Concentración en el tanque de la mochila y c) cantidad de p.c. que tiene cada mochila.

2) Para el control de malezas, un productor de papa de la zona de Lobaton decide aplicar el herbicida Cletodim con una concentración del 24%, cuya recomendación de uso, de acuerdo a Guía Fitosanitaria, es de 650 cc/ha. La pulverizadora disponible, posee un tanque de 400 lts y arroja 170 lts/ha.

¿Cuál es la dosis (p.a./ha) que está utilizando?, ¿Cuál es la concentración en el tanque de la pulverizadora?

3) En un lote de 5 has de pimiento, el productor desea hacer una aplicación de un fungicida para el control de podredumbre (*Sclerotinia sp.*), para lo cual utiliza inmediatamente después del trasplante Carbendazin Zamba (Carbendazim) con una recomendación de uso de 2 lts/ha del producto formulado al 50%. Calcular la dosis por hectárea. Si al llegar a la agroquímica solo consigue Granoflok (Carbendazim al 80%), ¿qué cantidad deberá utilizar por ha en ese caso?

RESOLUCIÓN DE CASOS 2º PARTE

Problema N°1: En 30 ha de un cultivo de Maíz se presenta un problema por ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) con un 20% de plantas afectadas. Para la mencionada plaga se recomienda el uso de Deltametrina, uno de los nombres comerciales, es Decis Flow que viene formulado como Solución Concentrada (SC), al 20%. La recomendación de uso es de 22,5cm³/ha. El equipo de aplicación con el que cuenta la finca es una

pulverizadora de botalón de 400 l. de capacidad con un botalón de 18 picos y un ancho de labor de 10m, pico cono lleno y pastilla color azul, con una presión de trabajo de 3 bar y velocidad de trabajo 3,5km/h.

Con la situación que se plantea, determinar el gasto por hectárea y la cantidad de producto comercial por ha y total.

Problema N°2: En un lote de 10 has implantado con Durazno, se determinó la necesidad de aplicación de Flubendiamide 48% (Belt) cuya recomendación de uso es de 20 cm³/hl.

El lote tiene un marco de plantación de 5x8m. La calibración del equipo, una pulverizadora hidroneumática con tanque de 2000lt, indica un consumo de 6lt/árbol. Calcular la cantidad de producto necesario para las 20 has, la dosis a aplicar y la cantidad de producto en el tanque de la pulverizadora.

Problema N°3: En 150 has de Soja, se necesita realizar una aplicación ya que se evidencian los primeros síntomas de Mancha ojo de Rana.

Para la realización del mencionado tratamiento, se cuenta con una pulverizadora "mosquito" con tanque de 2000 lts y 36 picos distanciados a 35 cm, armados con pastillas tipo cono hueco que, a una presión de 3 bar, arroja 0,49 lts/min.

Uno de los productos recomendados es Azoxistrobina, cuya recomendación de uso es de 100 g/ha para el formulado al 50%. a) Calcule el gasto del equipo por hectárea, b) cantidad de producto comercial para el total de has.; cantidad de p.c. en cada carga del equipo; c) concentración en el tanque en cada carga; d) dosis y e) tiempo teórico utilizado para pulverizar las 150 has. sabiendo que la máquina se desplaza a una velocidad de 6km/h. y demora 20 minutos en realizar la recarga.

4) Para la aplicación de un herbicida en pre-siembra, para una superficie de 50 has, se está usando una máquina pulverizadora de botalón que está armada con 18 pastillas de color amarillo, distanciadas a 0,70 m. y tiene un tanque de 400 l. La presión a la que trabaja es de 30 lb/pulg², mientras el tractor se desplaza a 1,15 m/seg. De acuerdo al tipo de herbicida que está usando, la recomendación de uso es de 1,2 l de p.c. que deberá ser aplicada con hasta 120 lts de agua. Con todas estas limitantes responder:

a) La máquina ¿se ajusta a las características de aplicación? Justifique su respuesta. En caso afirmativo pase a c), en caso negativo pase a la siguiente.

b) Si debe ajustar su equipo ¿cómo lo haría?

- c) Con los cálculos realizados ¿qué cantidad de líquido aplicará por ha?
- d) ¿Qué cantidad de p.c. colocará en cada carga del equipo y cuál será la concentración en el tanque?
- e) ¿Cuál es el tiempo teórico de la aplicación?

5) Para la aplicación de un insecticida en pimiento, tiene disponible en el galpón, una mochila que tiene una pastilla de color verde, la cual va a ser llevada por un operario que recorre 50 m. en 70 segundos.

Las características del cultivo donde debe realizar el control son: 3 has. de pimiento implantados a una distancia entre filas es de 1,10 mts. Si la recomendación de uso es de 300 cc del insecticida por ha.

- a) ¿Qué cantidad de caldo aplicará por ha?
- b) ¿Cuál es la concentración de p.c. en el tanque de la mochila?
- c) ¿Cuál es el tiempo teórico de la aplicación?

6) Para la aplicación de Glifosato en 200 has de soja se utiliza una pulverizadora que consta de un botalón de 14 mts de ancho de labor, armado con picos de color "verde" tipo cono hueco, distanciados a 35 cm. La máquina recorre 50 m en 30 segundos. Si la recomendación de aplicación es de 4 l p.c./ha , calcular:

- a. Cantidad de agua por ha.
- b. Tiempo (teórico) empleado en aplicar las 200 has.
- c. Si la capacidad del tanque es de 2000 lts, calcule la autonomía teórica de la máquina.
- d. Sabiendo la capacidad del tanque, la dosis de aplicación y el gasto teórico indique la concentración del producto en el tanque.

7) Se desea aplicar un herbicida en pre emergente en tabaco, con mochila (de 20 l), la cual tiene pastilla Teejet 11003 (a una presión de 30 lb./pulg²). La velocidad del obrero es de 8 surcos en 10 minutos (cada surco está a 1,2m y tienen una longitud de 100m). La superficie del cultivo es de 15 has y se cuentan con solo 8 mochilas para realizar esta aplicación. ¿En cuánto tiempo cubrirá las 15 has si el tiempo de recarga es de 15 minutos?

CLASE 5

TEMARIO:

- Principales factores para el control ambiental.
- Bases y fundamentos de la fumigación.
- Equipos y Formulaciones especiales.
- Control de plagas de productos almacenados.

Saneamiento ambiental

Entendemos por saneamiento ambiental al conjunto de técnicas orientadas a mejorar la salubridad dentro del ámbito tanto rural como urbano, pero desde el punto de vista doméstico, escolar, instituciones públicas o privadas y cuya finalidad es el control de organismos peligrosos para la salud humana (insectos, aves, mamíferos, etc.) o que afectan su calidad de vida.

Para realizar el control de los organismos perjudiciales o peligrosos para la salud humana deben tenerse en cuenta las características de los lugares en los que se realizarán los controles. Estos, en general son cerrados, con tránsito de personas de manera continua, lo que conlleva a tener especial cuidado en cuanto a los productos utilizados, el manejo, los residuos que puedan dejar y la toxicidad de los mismos.

El saneamiento ambiental es de suma importancia para el control de plagas de productos almacenados, para lo que debe hacerse un minucioso control de distintos aspectos y factores tales como temperatura, humedad, luminosidad, etc.

Fumigación:

Esta técnica consiste en hacer actuar una sustancia tóxica, al estado gaseoso, sobre los organismos perjudiciales, en un ambiente hermético, durante un tiempo determinado.

Existe una relación entre la concentración del gas en el ambiente confinado y el tiempo de exposición de los productos a fumigar, es decir, que, a mayor concentración del gas, menor tiempo de exposición, y a la inversa.

La manera de expresar la dosificación de los fumigantes, es en gramos por metro cúbico (g/m^3) y para el caso de fumigación de suelos hablamos de gramos por metro cuadrado (g/m^2).

Los fumigantes se utilizan porque pueden alcanzar concentraciones tóxicas en locales o dentro de productos, grietas, hendiduras, etc. donde otros fitosanitarios no ingresan o lo hacen con dificultad. Por esto es importante

conocer las propiedades de los fumigantes y los factores que influyen en la difusión de los gases.

En la relación entre sólidos y gases, se utiliza el término **Sorción** para describir la retención total de gas, resultante de la atracción y retención de moléculas por todo material sólido existente en el sistema de fumigación.

La Sorción resta parte del gas que ya no puede difundirse libremente por el sistema ni penetrar en los intersticios del material en tratamiento. Por ello la Sorción determina la dosis que debe aplicarse.

Este proceso es el inverso a la adsorción física y se llama **desorción**. Como consecuencia del efecto inverso de la temperatura, la desorción ocurre con mayor lentitud cuando el material está frío, por lo que la pérdida del fumigante residual se puede acelerar, calentando el espacio y los productos tratados.

Los productos fumigantes constituyen un valioso y único grupo de fitosanitarios, que pueden controlar.

Elección del fumigante:

Existen muchos compuestos químicos que son volátiles a la temperatura ordinaria y suficientemente tóxicos para quedar comprendidos en la definición de fumigante. Sin embargo, en la práctica, han sido eliminados muchos gases debido a lo desfavorable de sus propiedades y, sobre todo, a la inestabilidad química y los efectos corrosivos y destructores sobre los materiales tratados.

La selección de un fumigante estará influenciada por las diversas propiedades del producto, junto con el tipo de organismo perjudicial y la naturaleza del producto alimenticio a tratar.

Control químico de roedores, insectos y ácaros:

Los fitosanitarios que pueden emplearse (autorizados legalmente) para el control químico de roedores, insectos y ácaros son limitados. Son de alta eficiencia de control y, si son correctamente aplicados y dosificados, no afectan la calidad del grano, ni afectan la salud del consumidor.

La calidad y el rendimiento de los granos durante el almacenamiento pueden verse afectados por el ataque de diferentes organismos. Estos granos son considerados de una calidad inferior, lo que disminuye los precios. La lucha contra las plagas de los granos almacenados es obligatoria por el Decreto Ley N°6 704/63, que establece la "defensa sanitaria de la producción agrícola en todo el territorio del país, contra todo agente de cualquier origen biológico declarado plaga por su carácter extensivo, invasor o calamitoso, y aconseja los métodos para su control o erradicación".

Tratamientos exteriores y complementarios:

Comprende las tareas de limpieza de todas las instalaciones, silos celdas, depósitos, camiones, vagones y bodegas de barco, previamente al almacenaje o transporte. Los residuos sacados durante la limpieza deben ser destruidos por fuego para eliminar larvas, huevos y adultos. Posteriormente a la limpieza, se desinfecta rociando las instalaciones con algunos de los insecticidas autorizados. La técnica empleada para la aplicación consiste en diluir la dosis indicada en agua y se utilizan entre 5 -10 litros del caldo/100 m² de superficie, con mochila manual, a motor u otro equipo aplicador. Las superficies porosas requieren de un mayor volumen de aplicación. Si se utilizan equipos termonebulizadores se debe nebulizar hasta lograr la saturación del ambiente. Deben dejarse los locales, depósitos, etc. tratados, cerrados entre 5 y 48 horas, pasado ese período de tiempo se debe airear.

Tratamientos preventivos:

Son los que tienen como finalidad proteger los granos con insecticidas de contacto que poseen alta eficiencia y baja toxicidad para el hombre y tienen alto poder residual. Se realizan a fin de evitar infestaciones.

Técnicas de aplicación:

Se pulverizan los granos en movimiento con el insecticida en su dosis recomendada, diluido en 200-700 cc. de agua/ton de granos.

Silos: se realiza la pulverización a medida que van entrando los granos, con dosificador automático, dosificador por gravedad, mochila manual o mochila con motor, con picos de abanico plano. Se hace necesario conocer el tiempo que tarda el elevador o sinfín para subir una tonelada de granos. Generalmente el tiempo utilizado por tonelada de granos va entre 1-5 minutos. Si el rendimiento del elevador es mayor a una tonelada, se utilizan más de dos picos.

Estibas: las bolsas deben ser pulverizadas en una cara y sin empapar, a medida que se arman las estibas. Se apilan ubicando primero la cara tratada hacia abajo, contra la tarima de madera y se continúa la estiba colocando una cara tratada con otra no tratada de la otra bolsa. Al finalizar se arma un cuadro de bolsas, bien pulverizado a los costados y cara superior. El volumen de caldo utilizado es de 5 litros/100 m² de superficie de estiba, aplicados con mochila manual, a motor u otro equipo pulverizador.

Tratamientos curativos:

Estos se aplican cuando los granos tienen algún tipo de infestación. El objetivo es eliminar la plaga que está presente. La mejor técnica es utilizar productos fumigantes que generen gases altamente tóxicos, de gran penetración y eficiencia en el control de insectos, pero que no protegen al

grano de futuras infestaciones. Los productos autorizados en nuestro país son Fosforo de aluminio, Fosforo de magnesio y Bromuro de metilo (en bodegas de barcos o en cámaras).

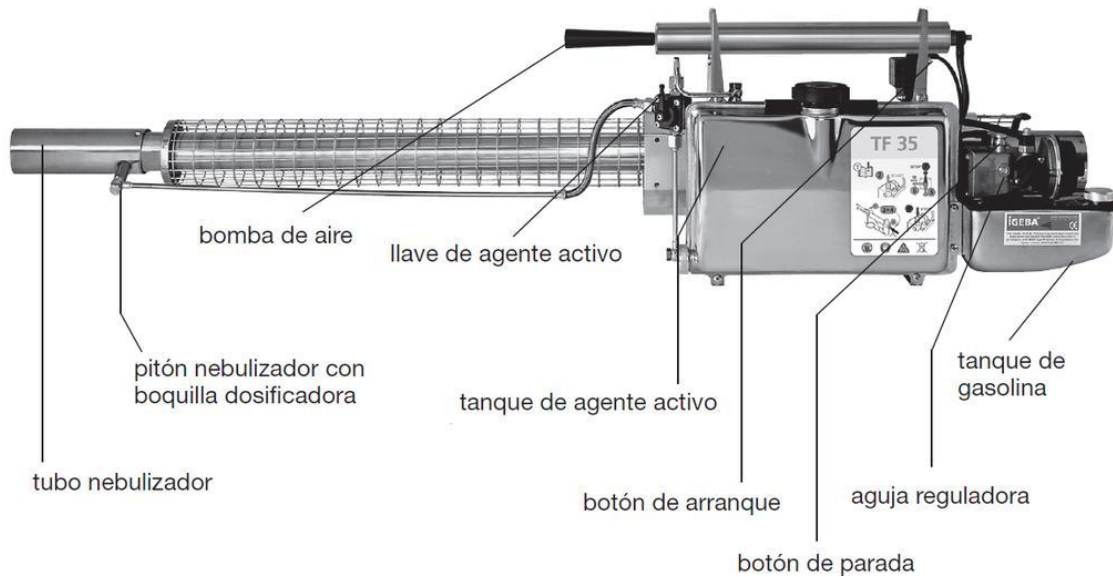
Nebulización:

Esta técnica más comúnmente utilizada y operada a través de un nebulizador, algunas veces conocido como generador de aerosol. La gota de neblina necesita ser inferior a 25µm de diámetro para evitar la rápida sedimentación. En algunos países la neblina equivale al aerosol y se define por partículas menores a 50 µm.

Equipos:

Nebulizadores térmicos: poseen un motor de chorro pulsante y usan nafta combustible. La unidad posee dos tanques, uno para el producto fitosanitario y uno más pequeño para el combustible. Existe una bomba de aire manual u operada eléctricamente, la cual es usada para presurizar ambos tanques, en los cuales la tapa debe ser hermética. Para hacer arrancar el motor, el operador abre la tapa del tanque de combustible, bombea el aire y también oprime un interruptor para conectar el sistema de ignición de la batería. Una bujía en la cámara de combustión produce la ignición inicial. Una vez que se establece el encendido, los gases calientes de escape harán encender las posteriores cargas de combustible y aire de la cámara de combustión, de forma tal que el interruptor eléctrico no sigue siendo usado para proporcionar la chispa.

Una neblina térmica es más caliente que el aire ambiental, por lo cual las partículas ascienden en el aire. Por lo tanto, estas neblinas usualmente se emiten cerca del suelo. La neblina normalmente ocupa todo el espacio alrededor de las pilas de producto, pero penetra las pilas de grano en contraste a la fumigación.



FUENTE: MAYECA

Nebulizador frío: se puede producir un aerosol cortando gotas de líquido en un vórtice de aire sin calor, de aquí el nombre de nebulizador frío.

El motor mueve un ventilador que empuja un gran volumen de aire a baja presión a través de una boquilla vertical. En esta boquilla, el líquido es inyectado en una corriente de aire que produce la disgregación inicial en gotas. Estas gotas ingresan en un vórtice de aire creado por un grupo de aletas alrededor del orificio de la boquilla. El vórtice hace rotar la mezcla de aire y gotas tal que el líquido se cizalla para producir aerosol. En contraste a la neblina térmica en la cual el pesticida es diluido en un aceite o kerosene, un nebulizador frío se usa normalmente con una formulación de fitosanitario de bajo volumen.



FUENTE: TECNOAGRO

FORMULACIONES ESPECIALES

Una formulación especial se prepara o formula para darle especificidad al principio activo, esto dependerá de la plaga a la que va dirigida. Así tenemos:

- Líquidos para fumigación
- Sólidos para fumigación
- Pastillas y comprimidos fumigante
- Cápsula, tira, espiral difusor evaporable
- Mezclas para generar aerosoles líquidos
- Mezclas para generar aerosoles sólidos
- Mezclas para generar aerosoles líquidos con nebulizadores
- Cebos líquidos
- Cebos sólidos
- Geles.
- Gas

Se describen a continuación algunos de los más usados.

Fumigantes: son productos fitosanitarios que forman gases luego de ser aplicados ya que subliman en presencia de la humedad ambiente o después de ser encendidos. Pueden contener hasta un 100% de principio activo.

Existen fumígenos de lata (FD), pastillas fumígenas (FF), velas fumígenas (FK), cartuchos fumígenos (FP), tabletas fumígenas, entre otras.

Fumigantes para silos o estructuras de depósito: el ejemplo típico es el Fosforo de Aluminio que libera gas fosfina y de usa para el control de artrópodos en granos almacenados. Se presentan en formulaciones sólidas (pastillas, comprimidos o bolsitas fumigantes). Se debe garantizar hermeticidad para conseguir eficacia y bajos costos operativos.

Líquido fumigante: son líquidos cuyo principio activo se descompone en forma de gases que actúan sobre las plagas. Los usados actualmente se usan diluidos en agua. Se usan en tratamientos de suelos, los cuales deberán estar nivelados, libres de terrones y mantenidos húmedos desde tres a siete días antes de la aplicación para favorecer la germinación de esporas de hongos, semillas de malezas. Se aplican con regadera, con cañería de riego u otro implemento (carro regador). Con el riego de aplicación y los posteriores riegos se logra el sellado hidráulico. Luego de deja ventilar (airear) para dejar escapar los gases que hayan quedado en la cama de siembra.

Cebos: son formulaciones que se presenta en forma sólida, se ubica donde las plagas pueden ser atraídas a través de un atrayente incluido en la formulación. En caso de ingerirlo, las plagas mueren por acción del ingrediente activo. La cantidad de principio activo es baja, generalmente de 5% p/p. Existen cebos en grano (AB), cebos en bloque (BB), cebos granulados (GB) entre otros.

Gas (GA): son gases licuados a alta presión y envasados herméticamente

Geles: podemos mencionar los siguientes formulados: Gel emulsionante (GL), Gel hidrosoluble (GW) y Gel o pasta concentrada (PC). Los primeros son formulaciones gelatinosas que al agregarlas al agua forman una emulsión. Los segundos al agregarlos en agua forman una solución. Los últimos son colocados en las plantas como geles, tiene poco uso en agricultura y se reduce al control de hormigas en los árboles.

BIBLIOGRAFÍA

Carpanetto, B.; B. Abadía, R. Bartosik. 2012. Control Integrado de Plagas en granos almacenados y subproductos. INTA Balcarce

Cátedra Protección Vegetal- UNJu. 2017. Seminario control de plagas de productos almacenados.

Magdalena, C.; H. Catillo, A. Di Prinzio, I. Homer Bannister y J. Villalba. 2010. Tecnología de aplicación de agroquímicos. CYTED- INTA Alto Valle. Argentina

TRABAJO PRÁCTICO CONTROL DE PLAGAS EN GRANOS ALMACENADOS

Objetivos:

- Identificar la problemática fitosanitaria de los granos almacenados
- Establecer la metodología adecuada para el control de plagas en granos almacenados
- Conocer los productos utilizados para el saneamiento de granos almacenados

Consignas

En base al material proporcionado en la guía de clase 4y5, se realizará una lectura comprensiva del material proporcionado, para poder caracterizar a los productos fitosanitarios utilizados para el control de plagas en granos almacenados y saneamiento ambiental, comprendiendo además los principios de las técnicas de fumigación.

Caracterización de los fitosanitarios empleados en el trabajo práctico:
Deltametrina y Fosfuro de Aluminio (familia química a la que pertenecen,
modo y mecanismo de acción)

Se procederá a cuantificar el daño del material para el ensayo (grado de
daño, presencia de plaga, tipo de plaga)

Materiales:

- Granos de trigo
- Frascos de vidrio
- Deltametrina
- Fosfuro de aluminio
- Guantes de nitrilo

Se procedió a la cuantificación del daño presente en los granos de trigo,
posteriormente se procedió al pesaje de las muestras para los tratamientos (1
kg de grano para cada frasco)

Cada tratamiento cuenta con tres repeticiones y un testigo único.

Se realizaron los cálculos para tratar 1 (un) kilogramo de grano.

Después de una semana se realizará el conteo de los insectos muertos y los
vivos para poder elaborar las conclusiones correspondientes

CLASE 6

MANEJO FITOSANITARIO DE CULTIVOS HORTÍCOLAS

TEMARIO:

- **Importancia de la producción hortícola en la región**
- **Características de los cultivos hortícolas**
- **Principales problemas fitosanitarios y su manejo**

IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA

En nuestra provincia y en nuestra región, la producción hortícola es de relevante importancia debido a que, al ser una producción intensiva, es generadora de mano de obra, saca productos primicia a nivel nacional, debido a la época del año en la que se obtienen hortalizas que en otras partes del país escasean o no se producen. Todo esto debido a que la zona de producción posee clima un clima subtropical donde las heladas, si bien están presentes en la época invernal, no son muy frecuentes ni muy intensas, permitiendo obtener, por ejemplo, tomate y pimiento desde los meses de mayo en adelante. Si se la compara con el sector agropecuario extensivo, la horticultura demanda 30 veces más mano de obra, 20 veces más uso de insumos y 15 veces más inversión en maquinaria y equipos por unidad de superficie (UNLP)

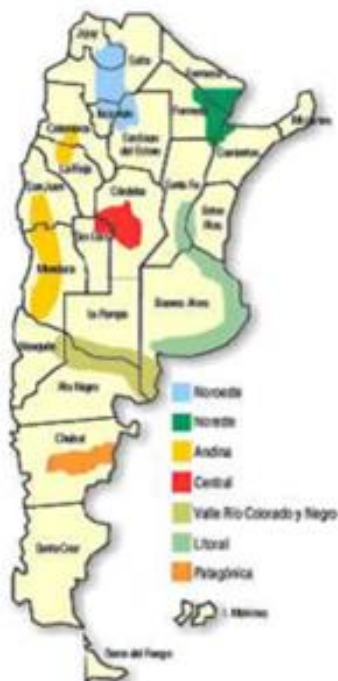
A nivel nacional la producción total hortícola en el país oscila entre los 8 y 10 millones de toneladas, de las cuales nueve especies (papa, tomate, cebolla, batata, zapallo, zanahoria, lechuga, poroto, ajo) representan el 65 %; participan con el 20 % otras ocho especies (acelga, mandioca, zapallito, sandía, melón, choclo, berenjena y pimiento) (MAGYP 2022)

Aunque la producción de hortalizas y legumbres ocupa solamente el 1,5 % de la superficie cultivada del país (500.000 hectáreas) se producen de 8 a 10 millones de toneladas de hortalizas por año. La producción física (y en algunos casos la calidad) ha aumentado en los últimos años debido a innovaciones tecnológicas, como el uso de variedades mejoradas y la incorporación de híbridos, mayor empleo de fertilizantes, mejoramiento en la tecnología de riego y difusión de cultivos bajo invernáculo. Las provincias que más se destacan por su producción hortícola son Buenos Aires (20 % del total), Mendoza (15 %), Córdoba (10 %), Santiago del Estero (7 %), Misiones (6 %) y Corrientes (5 %) en donde se producen una gran diversidad de especies (UNLP).

El Dr. Andrés López Camelo de AER INTA Balcarce, estimó para 2012 la superficie cubierta con invernaderos en las provincias de Corrientes, Jujuy, Salta y la zona del Gran Buenos Aires: en 5.102 hectáreas en las cuatro áreas de estudio, si sumamos Mar del Plata se llegaba fácilmente a las 6.000 hs. En la actualidad se estiman que hay cerca de un 20 % más de superficie cubierta pasando las

7.200 ha, con una distribución proporcional de las especies cultivadas bajo cubierta de 80 % de hortalizas y 20 % de flores y otras.

Mapa de principales regiones hortícolas argentinas



Fuente: Manual de BPA en la cadena del tomate. <http://www.minsagri.gob.ar/>

PRODUCCIÓN DE TOMATE

El mercado de tomate se divide principalmente en mercado fresco y tomate para industria. La producción promedio anual de tomate argentino de los últimos años se ubica en torno a 1.100.000 toneladas y 17.000 hectáreas productivas, aproximadamente un 60-70 % se destina a mercado para consumo en fresco y un 30-40 % para industria.

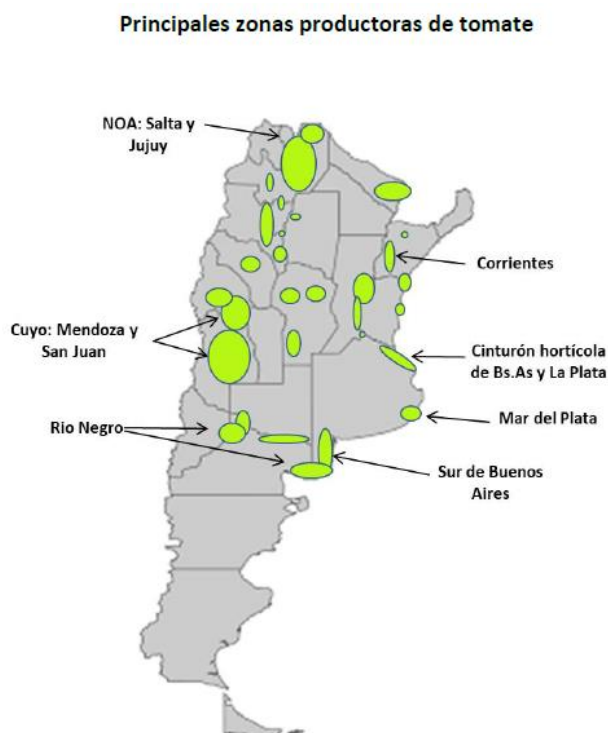
El tomate para industria se produce principalmente en las provincias de San Juan y Mendoza, luego le siguen las provincias de Salta y Jujuy y, por último, las provincias de Corrientes, Formosa, Río Negro y Chubut.

La producción de tomate en fresco es la de mayor relevancia en nuestro país. El consumo per cápita ronda los 16kg/año, superado por la papa.

Para la producción en fresco tenemos valores que alcanzan unas 767 mil toneladas y para la superficie cultivada, se estiman unas 11,8 mil ha. El rinde medio se ubica en las 67 t/ha aunque con diferencias entre el cultivo a campo y bajo cubierta (invernaderos).

Los cultivares utilizados, pueden ser de crecimiento indeterminado o, del tipo determinado. Los primeros tienen siempre en su ápice un meristema de crecimiento que produce un alargamiento continuado del tallo principal (las

inflorescencias se ubican sólo en posición lateral). En cambio, en el caso de los tomates de crecimiento determinado o definido, el crecimiento del tallo principal, una vez que ha producido varios "pisos" de inflorescencias laterales, detiene su crecimiento como consecuencia de la aparición de una terminal (DPA-SAGYP, 2020)



Fuente: Elaborado por la Dirección de Producción Agrícola en base a datos de MCBA, SENASA y TOMATE 2000.

PRODUCCIÓN DE PIMIENTO

Dentro de este cultivo se incluyen los llamados pimientos, ajíes, morrones, y ajíes picantes, guindillas, "chilis" o "paprkas". Todos pertenecen al género *Capsicum*. Si bien existen varias especies involucradas en los ajíes que se consumen en la actualidad, el pimiento dulce, que el más difundido en nuestra zona, pertenece a la especie *Capsicum annuum*.

El destino de la producción puede ser el consumo en fresco (pimiento dulce), el pimiento seco (varios tipos) que se deseca para pimentón y ají molido, y también varios tipos y especies se utilizan especialmente para la realización de aderezos ("salsa tabasco" entre otras) y conservas (ají en vinagre, en aceite, etc.).

En nuestro país, la producción se extiende desde la provincia de Jujuy hasta Río Negro. El cultivo de pimiento para pimentón se localiza en la región

de cuyana y en el Noroeste en la provincia de Salta. En tanto que, el cultivo de pimiento para consumo en fresco, bajo cubierta y a campo, se realiza en las provincias de Buenos Aires, Salta y Corrientes.

La producción argentina es, principalmente, de pimientos dulces. Las principales variedades son:

Variedades Dulces: caracterizadas por frutos de buen tamaño, se cultivan en invernadero y al aire libre, para consumo en fresco, conserva o también pimentón, con ausencia de picor, o sabor picante.

Existen 3 tipos:

Tipo A: sección longitudinal es cuadrangular y el largo es aproximadamente igual al ancho.

Tipo B: la sección es longitudinal es rectangular y el largo es mayor que el ancho.

Tipo C: la sección longitudinal es triangular.

El tipo más usado en Argentina es el tipo Lamuyo, de forma tipo B.

Variedades con sabor picante: caracterizadas por tener frutos de muy diversas formas tamaños y colores, dentro de este grupo están además de *C. annum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* y *C. pubescens*.

MANEJO FITOSANITARIO

Los cultivos de tomate y pimiento, presentan similitudes en cuanto a las plagas y enfermedades que los afectan. El hecho de pertenecer a la misma familia botánica y los sistemas bajo los que producen, hace que suceda de esta manera.

Se presentan dos etapas puntuales para ambos cultivos:

1°- **ALMÁCIGOS:**

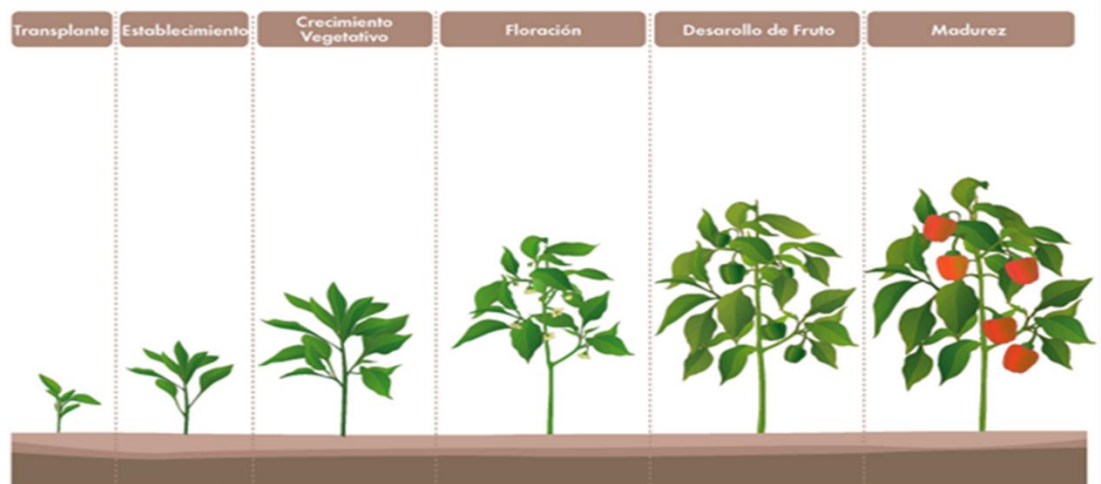
En esta etapa se producen los plantines, a partir de semillas que son sembradas y conducidas de diferentes maneras. Existen tres sistemas de manejo característicos

- a- Almácigos convencionales: se realizan en canteros o camas de siembra, sobre un sustrato que puede estar compuesto por tierra de monte, cama de pollo, compost, etc., el que debe ser tratado para su desinfección. La desinfección permite eliminar la mayor cantidad de patógenos y plagas presentes (esporas de hongos, micelios u otros órganos de resistencia de hongos, larvas y pupas de insectos, semillas de malezas y nemátodos. La desinfección puede hacerse a través de medios químicos (fitosanitarios tales como

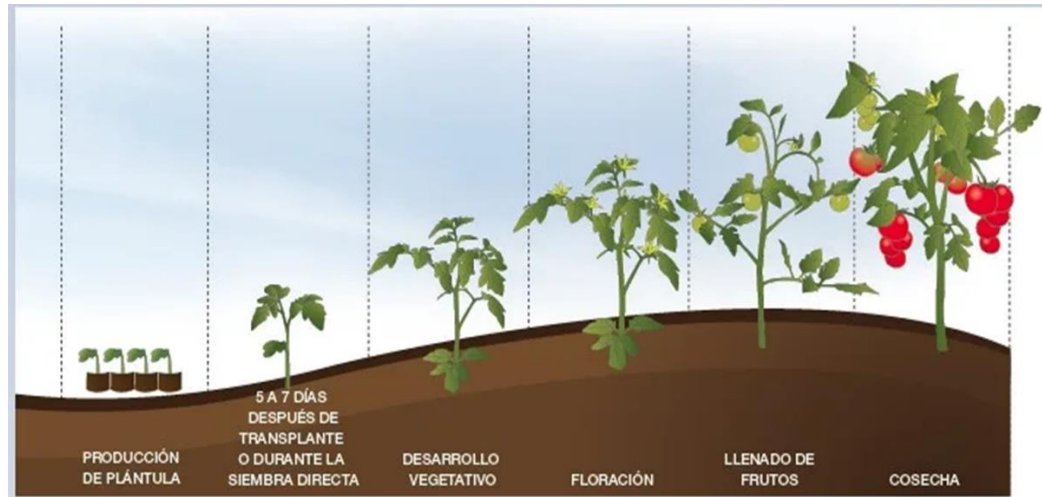
Metam Sodio o Metam Potasio, que son líquidos fumigantes) o a través de medios físicos como la solarización.

- b- Almácigos de bandeja apoyada: en este caso el sustrato puede ser turba (sustrato inerte), compost, tierra de monte, etc. Las bandejas son el soporte del sustrato y los plantines, estas son de material plástico que viene con celdas en las que se colocan las semillas. En el caso que el sustrato sea turba no es necesaria la desinfección, para los otros sustratos se procede como en el caso de los almácigos convencionales. Una vez sembradas las bandejas son puestas en el suelo, que posee una cubierta plástica y debe tener una pendiente que le permita escurrir al agua y evitar el encharcamiento
- c- Almácigos de bandeja en altura: El manejo del sustrato para las bandejas es el mismo, con la diferencia que las bandejas luego de ser sembradas son colocadas en altura, generalmente sobre cajones. Esta es la metodología más utilizada.
La etapa de almácigos tiene una duración aproximada de 30 días.

CICLO FENOLÓGICO CULTIVO DE PIMIENTO



CICLO FENOLÓGICO CULTIVO DE TOMATE



Muchas veces la etapa de almácigos se terceriza. Y se realiza la contratación del servicio de plantineras que tienen que garantizar la sanidad de los plantines.

PLANTACIÓN:

Una vez logrados los plantines, se procede al trasplante en terreno. Este puede realizarse al aire libre o bajo cubierta de invernadero.

Ya sea en uno u otro sistema, generalmente las plantas se cultivan con el sistema de mulching que puede ser plástico o de paja. Este tipo de prácticas permite conservar la humedad del suelo y es un método que permite controlar las malezas.

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

Enfermedades presentes desde almácigos

Stemphyllum sp.: El hongo puede persistir en restos de cultivos o huéspedes alternativos, la dispersión de la enfermedad es por medio de esporas (agua, rocío, viento). Necesita períodos prolongados de humedad sobre la hoja y temperaturas cálidas (24-28°C) para que se establezca la infección, el manejo se realiza de manera preventiva, se recomienda eliminar restos de cultivos de campañas anteriores.

Damping-off: La semilla infectada puede presentar oscurecimiento y ablandamiento general, pueden colonizar y sobrevivir en todos los sustratos orgánicos del suelo y restos de cultivos anteriores. Ingresan a las plantas a través de heridas, las plantas presentan adelgazamiento en el cuello se dobla, y al fin se quiebra. Se recomienda solarizar (cultivos en invernaderos), evitar riego y fertilización nitrogenada excesiva y aplicar fungicidas post-trasplante.

Alternaria sp.: Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (policíclica), sobrevive en los restos de cosecha y en el suelo, se dispersa mediante plantines infectados, semillas, viento, agua y herramientas. El hongo es más activo cuando ocurren temperaturas moderadas (27 y 30 °C) y alta humedad ambiental, como en los días nublados con llovizna. Para su control se deben aplicar fungicidas preventivos.

Esclerotinia: Esta enfermedad se produce una sola vez durante ciclo del cultivo (monocíclica), las infecciones se inician en condiciones de temperaturas moderadamente frescas 15 a 21 °C y niveles elevados de humedad en la zona cercana al suelo. Es conveniente realizar la recolección de plantas enfermas o de parte de ellas para disminuir el incremento de la enfermedad en el lote. En presencia de la enfermedad y condiciones ambientales predisponentes, efectuar aplicaciones de fungicidas.

Plagas de almácigos

Las plagas más frecuentes en almácigos, también acompañan al cultivo en etapas tempranas o, en algunos casos a lo largo de todo el ciclo.

Las más comunes son:

Insectos de suelo, larvas cortadoras, moscas blancas, trips , larvas de lepidópteros, Tuta absoluta.

Para el caso de trips y moscas blancas se trata de evitar el ingreso de estos insectos al invernadero con el uso de mallas y realizando monitoreos de manera continua ya que estos son transmisores de virosis.

TRASPLANTE

Dos o tres días previo a trasplante se aplica productos sistémicos, por lo general **neonicotinoides** para proteger la planta de insectos **chupadores y cortadores**, además se puede agregar fungicidas y estimulantes. La aplicación se realiza aplicando riegos con regadera o sumergiendo las bandejas en un recipiente que contenga el caldo de preparación. También puede obviarse este paso y hacer una aplicación en drench posteriormente al trasplante "más uniforme". La fecha de trasplante para pimiento y tomate en invernadero para Jujuy y Salta , va desde fines de enero a principios de abril.

Ya establecido en campo pueden presentarse problemas de enfermedades, tales como:

Phytophthora capsici: responsable del tizón tardío

Leveillula taurica: causante de las llamadas oidiopsis. Se manifiesta en las hojas más viejas, que en un principio se manifiestan como manchas amarillentas o

verde claro, el síntoma respeta las nervaduras de las hojas. El signo manifiesto es una especie de fieltro blanco en la cara abaxial

Botrytis: provoca podredumbres, se ve favorecida por la alta humedad relativa y temperaturas altas a moderadas. El hongo afecta cualquier parte de la planta, flores, tallos y hojas a manudo sobre tejidos senescentes o dañados.

Sclerotinia sclerotium: Marchitamiento parcial o total, muerte de la planta y podredumbre de frutos. El hongo coloniza primero los pétalos de las flores que caen sobre los tallos o ramas y posteriormente se desarrolla una lesión en anillos concéntricos blancos grisáceos

Stemphylium: llamada también mancha gris de la hoja de tomate. Los síntomas pueden verse en hojas, pecíolos y tallos. El hongo puede sobrevivir en restos de cultivo

Cercospora capsici: Manchas circulares en hojas formando anillos concéntricos de color blanco grisáceo en el centro y marrón rojizo en la periferia. Al cabo de un tiempo el centro de la mancha se vuelve débil y se seca, pudiéndose quebrar.

Oidium neolycopersici: las hojas basales son las más susceptibles y las primeras en presentar síntomas. Afecta folíolos, tallos y pedúnculos, no infecta el fruto. En estado avanzado las hojas que en un principio se apreciaban con clorosis y una vellosidad, posteriormente se secan y se caen.

Entre las plagas se pueden mencionar:

Moscas blancas: Las plantas infectadas presentan menos vigor y las hojas están cubiertas con un melado. La mosca blanca se alimenta del tejido de las hojas, extrayendo la savia de la planta lo cual entorpece su crecimiento. Las hojas se vuelven amarillentas y se caen en las plantas infectadas. Se desarrolla fumagina en la superficie.

Orugas desfoliadoras: provocan la defoliación de las plantas. Los daños pueden ser graves en frutos donde las larvas consumen las semillas.

Trips: Se alimenta de cualquier planta que produzca flores, chupando los fluidos de la planta. Es un vector importante del virus del bronceado del tomate (TSWV) que afecta al pimiento y a otras hortalizas.

Diabrotica: Cascarudo de tamaño medio, color verde claro. Larva presente en el suelo dañando levemente las hojas, algunas veces daña las flores y, excepcionalmente los frutos.

Ácaro blanco: son casi invisibles a simple vista, forman colonias sobre los brotes. Sin producción de tela. En hojas, frutos y brotes causa deformaciones. El tejido dañado posee un color pardo característico

Pulgones: los áfidos pueden atacar a cualquier hortaliza. Se alimentan punzando las hojas y succionando la savia. Como resultado, las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan; prosigue el marchitamiento y la decoloración de la hoja. El daño, es más frecuente en las hojas jóvenes del centro de la planta. Los áfidos tienden a extenderse rápidamente de un campo a otro transmitiendo una variedad de enfermedades virales entre las que se incluyen varios tipos de mosaico.

Polilla del tomate: La oruga realiza minas o galerías donde se suelen observar manchas oscuras

de los excrementos. La oruga realiza galerías en la fruta, entrando normalmente en la zona

del cáliz. En ataques fuertes se ven los excrementos por fuera.

CUADRO FUNGICIDAS- ENFERMEDADES

FUNGICIDAS	ENFERMEDAD	FAMILIA QUÍMICA	MODO DE ACCIÓN
Compuestos cúpricos	Bacteriosis	Inorgánico	Multisitio
Kasugamicina	Tizón temprano, tizón tardío, cancro	antibiótico	Síntesis de aminoácidos y proteínas
Sulfato de Gentamicina + Clorhidratode Oxitetraciclina	Amplio espectro	antibiótico	Síntesis de aminoácidos y proteínas
Azoxistrobina	Mildiu, moho gris, oidio	Estrobilurina	Inh. respiración
Penconazole	Oidio	Triazol	Biosíntesis de membrana
Azufre	Oidio	Inorgánico	Multisitio
Fosetil aluminio	Phytophthora	Fosfonato de aluminio	Desconocido
Metalaxil	Phytophthora	Acilalanina	Síntesis de ácidos nucleicos
Captan	Viruela, antracnosis, tizón	Ftalamida	Multisitio
Propamocarb	Tizón (Phytophthora)	Carbamato	Síntesis de lípidos (membran)

CUADRO INSECTICIDAS- PLAGAS

INSECTICIDA	PLAGAS	FAMILIA QUÍMICA	MODO DE ACCIÓN
Bifentrín	Pulgones, trips, cortadores	Piretroide	Sistema nervioso Central
Imidacloprid, Acetamiprid, Tiametoxan, Dinotefuran	Trips, moscas blancas, polilla	Neonicotinoide	Sistema nervioso central
Cyantraniliprole	Polilla, mosca blanca	Diamida	Sistema Nervioso central
Spirotetramat	Moscas blancas, pulgones	Derivados del ac. tetrónico	Metabolismo
Pymetrozine	Moscas blancas, pulgones	Piridina	Sistema nervioso central
Flonicamid	Pulgones, insectos chupadores	Nicotinamida	Sistema nervioso central
Lufenuron	Polilla	Benzoilurea	Crecimiento y desarrollo
Buprofezim	Moscas blancas	Triazina	Crecimiento y desarrollo
Pyriproxifen	Moscas blancas	Juvenoides	Crecimiento y desarrollo
Lambdacialotrina	Pulgones, polilla del tomate	Piretroide	Sistema nervioso central
Metomil	Isocas, orugas, pulgones	Oximacarbamato	Sistema nervioso central

GUÍA CLASE 7

MANEJO FITOSANITARIO DE ALMÁCIGOS DE TABACO

OBJETIVOS:

- Conocer los sistemas de conducción de almácigos de tabaco
- Analizar las principales problemáticas fitosanitarias para almácigos de tabaco
- Reconocer las prácticas de manejo para el control fitosanitario

Introducción:

El cultivo de tabaco en nuestra provincia ocupa un lugar de importancia dentro de la economía como generador de mano de obra y por el movimiento de las actividades que se generan a partir del mismo.

La especie *Nicotiana tabacum* pertenece a la familia Solanaceae, su origen es tropical, americano. Es una planta que contiene alcaloides, principalmente nicotina, es sensible al exceso de humedad en el suelo y alas enfermedades que se generan como consecuencia de ello.

El cultivo de tabaco en nuestra región, se realiza en dos etapas básicas: 1) almácigos y 2) plantación a campo.

Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
PREPARACION	ALMACIGOS	ALMACIGOS	ALMACIGOS	ALMACIGOS								
				CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO		
									COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA

La primera etapa, es decir, la de almácigos, es la etapa en la que deben definirse la/s variedad/es a implantar, la superficie, entre otras cosas. Estas cuestiones deben tener en cuenta ya que, dependiendo del sistema de conducción o manejo de los almácigos deberán diagramarse los momentos para adquisición del sustrato desinfección y posteriormente, la siembra.

Existen tres sistemas diferentes de conducción de almácigos:

- a) Hidroponia o almácigos flotantes
 - b) Bandejas apoyadas
 - c) Convencional
- a) Hidroponia:** se basa en la obtención de plantines a través de la siembra de semillas en sustrato colocados en bandejas de poliestireno expandido. Las características de este material le permiten mantener las bandejas flotando en agua desde el momento en el que se realiza la

siembra hasta el trasplante. Las bandejas son puestas en piletas que pueden estar en invernáculos, macrotúneles y microtúneles. El suelo debe estar perfectamente nivelado.



- b) Bandejas apoyadas:** en este sistema la siembra se realiza en bandejas de plástico que contienen sustrato inerte y son colocadas sobre el suelo cubierto con plástico negro, el suelo debe tener una cierta pendiente que permita que el agua escurra y no se produzcan encharcamientos. Las bandejas pueden ser colocadas en macro o microtúneles o ser tapadas con manta térmica. Se calculan 220 bandejas de 128 alvéolos por cada hectárea de tabaco que se necesite implantar.



- c) Convencional:** consiste en la preparación del terreno y posterior marcado de los canteros en los que se realizará la siembra. Dicha siembra se realiza en diferentes sustratos que van desde camas de pollo, lombricompost o tierra de monte. Estos sustratos deben ser esterilizados. La técnica más difundida y utilizada es la aplicación de Metam sodio, lo que requiere mucho tiempo de antelación (de 21 a 28 días previos a la siembra). Deben realizarse riegos previos, por aproximadamente dos semanas previas a la aplicación del formulado (líquido fumigante), luego se aplica con riego (carro regador) el producto y se procede a realizar el “sellado hidráulico” para evitar el escape del gas que genera la acción tóxica. Posteriormente (a los diez

días aproximadamente) se realiza un escardillado para liberar los gases remanentes. Para implantar una hectárea de tabaco en campo se calculan de 7-8 canteros de 10 m², siendo la densidad de siembra de 0.8gr de semilla/cantero de 10 m²



Para todos los sistemas previo a la siembra (o en el momento de la siembra) se realiza la aplicación de Metalaxil un fungicida que tiene como finalidad realizar un control preventivo del denominado moho azul (*Peronospora tabacina*).

Otra actividad que se realiza en los tres sistemas de manejo de almácigos es la poda, desmoche o clipping. Éste se realiza con la finalidad de rustificar las plantas que posteriormente serán llevadas al campo, sin ningún tipo de protección, lo que les ocasiona un estrés posterior al trasplante. Dicha tarea se realiza con machetes o máquinas cortadoras de césped. Al realizar estas tareas, se deben tomar ciertas medidas para evitar la proliferación de algunas enfermedades, tales como el virus dl mosaico del tabaco (TMV), para esto se lavan herramientas y manos con una solución de agua con detergente.

Tanto los sistemas de bandejas apoyadas como el de bandejas flotantes, tienen la ventaja de favorecer la fácil recuperación del plantin en campo y además de permitir o facilitar el trasplante mecánico.

Después de los 80-90 días de la siembra se realizan el trasplante, que puede ser mecánico o manual, éste último se realiza a raíz desnuda. Previo al trasplante se realiza un tratamiento preventivo destinado a evitar el ingreso del gusano minador del tabaco (*Faustinus cubae*) plaga clave, cuyo UDE es cero. Para ello se realiza la inmersión de las raíces en un caldo preparado con Imidacloprid o Tiametoxan por un lapso de aproximadamente un minuto. De no realizar este tratamiento, se puede realizar una aplicación en "drench" o también llamada planta por planta, antes de los 7-10 días luego del trasplante.

<u>Plaga/enf</u>	<u>Principio activo</u>	<u>Dosis</u>	<u>Acción/aplicac.</u>	<u>Observaciones</u>
Hongos, nematodos	<u>Metam sodio 51%</u>	0,8-1 l/10m ² (AC)	Preventivo-Riego	21 días antes de siembra
Moho azul/ <u>Phytophthora</u>	<u>Metalaxil 35%</u>	1,5-3cc/10m ² (AC) 1-1,5cc/10m ² (BA)	Preventivo con riego	Antes de sembrar (AC) Después de sembrar (BA)
Quemazón Bacteriana	<u>Estreptomicina +oxitetraciclina</u>	120-240/200 litros de agua	Preventivo-curativo. Con mochila	Más de 4 hojas
<u>Phytophthora</u>	<u>Fosetil Aluminio 80%</u>	250 g/200l	Preventivo con mochila	Cada 7 días
Pulgones, Pulguilla, mosca blanca, trips, minador	<u>Imidacloprid</u>	6g/10m ²	Regadera	Más de 4 hojas
	<u>Tiametoxan</u>	20g/10m ²	mochila	
Gusanos vaquitas trips	<u>Deltametrina</u>	60cc/200 litros	Riego	Más de 4 hojas
	<u>Lambdacialotrina 25%</u>	20cc/200 l(BA) 30cc/200l(AC)	Mochila	

Referencia: BA (bandeja apoyada)

AC (almácigo convencional)

BIBLIOGRAFÍA:

Cooperativa de Tabacaleros de Jujuy LTDA. 2017. Manual de buenas prácticas agrícolas del tabaco Virginia. Jujuy. Argentina. 125p

Cooperativa de tabacaleros de Salta, Departamento de Agronomía. Buenas prácticas agrícolas (BPA). Plan sanitario de almácigos convencionales. Salta-Argentina

INTA. 2003. Manual de producción de plantas de tabaco en bandejas flotantes. Proyecto PROZONO: alternativas al bromuro de metilo. Ediciones INTA. Buenos Aires- Argentina. 139p

RENATRE. 2019. Manual de buenas prácticas. Cultivo de Tabaco Virginia. Comisión cuatripartita del sector. Buenos Aires. Argentina. 140p

GUÍA N°8

BIEONSAYOS PARA DETERMINACIÓN BANCO DE SEMILLAS

OBJETIVOS:

- Conocer la metodología para la determinación de un banco de semillas
- Identificar las diferentes especies vegetales
- Establecer abundancia de las especies

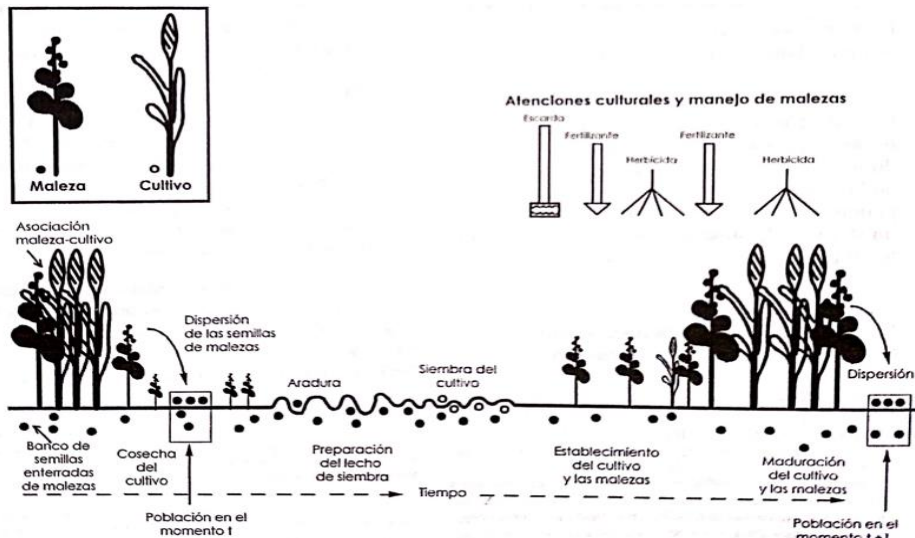
Introducción

En las diferentes producciones se presentan ciertos inconvenientes con especies diferentes a aquellas que son objeto de la producción, es decir, MALEZAS. Entonces podemos realizar la siguiente definición.

MALEZAS: es aquella especie vegetal que interfiere con la utilización de recursos del suelo o aéreos, y/o afecta a la economía, el bienestar o la salud del ser humano (Fernandez y otros, 2014)

Las especies consideradas malezas son aquellas que pueden interferir tanto en el agroecosistema, como en ambientes acuáticos, en los ambientes naturales (cuando hablamos de especies invasoras, o bien, cuando esa interferencia o perjuicio se manifiesta en caminos, parques, en la salud humana y como plantas tóxicas para animales.

Para el caso de aquellas especies que poseen reproducción sexual y, por lo tanto, producen semillas que son el mecanismo de perpetuación de la especie, son aquellas que van a formar parte del denominado **BANCO DE SEMILLAS**, que son todos los propágulos que se encuentran tanto en superficie como enterrados a diferentes profundidades del suelo. Dichas semillas pueden presentar ciertas características, tales como longevidad, dormición, requerimientos para la germinación, etc. que le permiten ser un reservorio de propagación y, de esta manera, convertirse en verdaderos dispositivos de dispersión de la emergencia de malezas a lo largo del tiempo



El esquema anterior (Mortimer, 1996) grafica los posibles momentos de determinación de malezas (en la fase de banco de semillas) en una secuencia de cultivos. En este esquema, puede observarse y permite analizar cuál sería el efecto de una sucesión de cultivos con un barbecho entre ambos y con la interacción de una especie anual hipotética que se dispersa a través de semillas.

Una vez que se produce la dispersión a partir de la/s planta/s madre/s, las semillas pueden germinar o permanecer en descanso por el tiempo que, en general, no está definido. Este período de descanso puede deberse a diversos factores, tales como cuestiones fisiológicas, o porque las condiciones ambientales no son las adecuadas para la germinación.

Desarrollo del trabajo práctico

Para el desarrollo del presente práctico, deberá analizar las muestras de suelo, las que fueron extraídas de suelos con diferentes tipos de manejo:

Suelo sin labranza

Suelo con labranza moderada

Suelo con labranza intensiva

De cada uno de ellos, se tiene cuatro muestras, las cuales deberán ser tamizadas para su posterior análisis.

Para el análisis de las muestras será necesario el uso de lupas, ya que deberá realizar la identificación de las semillas y así poder establecer la abundancia de las especies presentes en dicha muestra.

Análisis de las muestras

Se proporcionará bibliografía para realizar la determinación de las especies presentes en el banco de semillas de las muestras de suelo.

TIPO LABRANZA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4
SIN LABRANZA	Sp. Predom.	Sp. Predom.	Sp. Predom.	Sp. Predom.
	Sp. Secund.	Sp. Secund.	Sp. Secund.	Sp. Secund.
LABRANZA MODERADA	Sp. Predom.	Sp. Predom.	Sp. Predom.	Sp. Predom.
	Sp. Secund.	Sp. Secund.	Sp. Secund.	Sp. Secund.
LABRANZA INTENSIVA	Sp. Predom.	Sp. Predom.	Sp. Predom.	Sp. Predom.
	Sp. Secund.	Sp. Secund.	Sp. Secund.	Sp. Secund.

En el informe se deberá detallar la/s especie/s dominante/s y las especies que se encuentran en menor proporción (cuadro), también deberá realizar una conclusión de los resultados obtenidos para cada uno de los casos.

BIBLIOGRAFÍA

Fernández, O; E. Leguizamón y H. Acciaresi. 2014. Definiciones: visión y enfoque. En Fernández, O; E. Leguizamón y H. Acciaresi (eds) Malezas e invasoras de la Argentina Tomo I: Ecología y manejo. Edi UNS. 1° Ed. Bahía Blanca. Argentina. 1-24

Leguizamón, E; C. Suárez y O. Fernández. 2014. Ecología de malezas I: Poblaciones vegetales. En Fernández, O; E. Leguizamón y H. Acciaresi (eds) Malezas e invasoras de la Argentina Tomo I: Ecología y manejo. Edi UNS. 1° Ed. Bahía Blanca. Argentina 101-138.

Benech-Arnold, R; D. Battla, A. Giugliemini y B. Kruk. 2014. Ecología de malezas II: la reanudación del crecimiento y el aumento del área. En Fernández, O; E. Leguizamón y H. Acciaresi (eds) Malezas e invasoras de la Argentina Tomo I: Ecología y manejo. Edi UNS. 1° Ed. Bahía Blanca. Argentina 139-169.

GUÍA DE CLASES N° 9

BIOENSAYOS EFECTO DE HERBICIDAS

OBJETIVOS:

- **Analizar diferentes herbicidas con distintos modos de acción**
- **Estudiar el efecto de los herbicidas con diferentes mecanismos de acción.**
- **Identificar la sintomatología provocada por herbicidas preemergentes**
- **Cuantificar la efectividad de diferentes dosis de herbicidas posemergentes.**

Introducción:

Las malezas o malas hierbas, son uno de los problemas fitosanitarios más frecuentes a los que se debe enfrentar tanto los productores como los ingenieros agrónomos.

Existen una serie de interacciones que se dan entre las malezas y los cultivos, pero en muchos de los casos hablamos que hay una manifiesta interferencia las especies que se analizan. Esta situación se puede predecir y cuantificar, mediante diferentes tipos de observaciones y estrategias. Debe tenerse en cuenta que para los cultivos existe lo que se conoce como período crítico.

Dadas las limitaciones que presentan muchas veces los cultivos, es imprescindible conocer cuáles son los períodos en los que las malezas ocasionan daños significativos, es determinante, además, conocer la abundancia de las principales malezas perjudiciales.

Hoy en día los herbicidas poseen una eficacia elevada para el control de las malezas, siempre y cuando se realice un uso racional y correcto de este recurso, para evitar problemas de resistencia de las malezas a las diversas moléculas que existen en el mercado. Para poder realizar el correcto uso, es necesario conocer los **MODOS Y MECANISMOS DE ACCIÓN** de los diferentes principios activos, además de poder identificar la sintomatología de la fitotoxicidad que estos ocasionan.

Una manera de identificar los efectos de los herbicidas es a través de los bioensayos, que permiten identificar las dosis y la manera adecuada para su efectiva aplicación.

DESARROLLO:

Herbicidas Posemergentes

En el presente trabajo práctico se evaluará la eficiencia de dos herbicidas

DOSIS	TESTIGO					GLIFOSATO					2,4-D				
1/2X	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
X	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
2X	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5

posemergentes: 2,4D sales DMA y sódica y Glifosato. Dicha evaluación se realizará sobre plantas de lechuga. Para ambos principios activos se plantean tres dosis diferentes, una dosis recomendada, una dosis por debajo (mitad de dosis) y una dosis por encima de la recomendada (doble de dosis). Cada tratamiento contará con cinco repeticiones y habrá un testigo con cinco repeticiones (sin tratar)

CUADRO 1 TRATAMIENTOS HERBICIDAS POSEMERGENTES

Las dosis a utilizar serán:

Glifosato a una concentración de 66,4%.

La dosis recomendada es de 1240 gr de i.a./ha lo que equivale a 1873 ml del producto comercial formulado a la concentración mencionada. A esta recomendación de uso la llamaremos **dosis X**.

Otra de las recomendaciones de uso que se utilizará será la mitad de X (**1/2 X**) y por último tenemos una recomendación de uso al doble de X, que llamaremos **2X**.

2,4-D salesa DMA y sal sódica al 60,2%

Para el caso de este herbicida, se utilizará una dosis de 1345,5 ml de i.a./ha., lo que equivale a 2,25 l del producto formulado a la mencionada concentración, al igual que para el caso anterior se tendrá **Dosis X** y también la mitad y el doble de la dosis recomendada (**1/2 X y 2X**)

Se tendrá un solo testigo con cinco repeticiones para ambos tratamientos. Luego se contará con cinco repeticiones para cada uno de los tratamientos para cada uno de los herbicidas.

Los ensayos se realizarán sobre plantas de lechuga (*Latuca sativa* var. *mantecosa*) cultivadas en macetas y se procederá a la aplicación de los herbicidas, previo cálculo del caldo necesario para realizar los tratamientos.

Luego de realizar las aplicaciones los alumnos deberán realizar observaciones a las 24, 48 y 72 hs. Posteriormente otra observación a los 6 días posteriores a la aplicación, realizando un registro de los síntomas observados. Cumplida la semana posterior a la aplicación se elaborarán las conclusiones correspondientes, realizando análisis estadístico

Herbicidas Preeemergentes

Para el caso de los herbicidas preeemergentes lo que se desea analizar es la sintomatología que presentan especies de hoja ancha (latifoliadas) y de hoja angosta (gramíneas)

Se realizarán aplicaciones en bandejas previamente sembradas con semillas de maíz amarillo (*Zea mays*) y semillas de rúcula (*Eruca vesicaria*). También se contará con un testigo único para los dos tratamientos

Los herbicidas a utilizar son S-metolacolor 96% (marca comercial Dual Gold) y Metribuzin 48 % (marca comercial Sencorex), siendo las dosis a utilizar 1152 gr de i.a./ha y 480 gr i.a. /ha para S-metolacolor y Metribuzin respectivamente.

Se realizarán observaciones al igual que para los tratamientos con los herbicidas posembrados y, al cumplirse los 7 días después de la aplicación se realizarán las evaluaciones de las plántulas que hubieran emergido, las semillas no emergidas y anormales.

Deberán elaborar las fichas de los herbicidas utilizados, especificando nombre común, nombre comercial, familia química, modo y mecanismo de acción.

BIBLIOGRAFÍA

Arregui, M. y E. Puricelli. 2018. Modos y mecanismos de acción de plaguicidas. 4° ed. Rosario. Argentina. 262 p

Fernández, O; E. Leguizamón y H. Acciaresi. 2014. Definiciones: visión y enfoque. En Fernández, O; E. Leguizamón y H. Acciaresi (eds) Malezas e invasoras de la Argentina Tomo I: Ecología y manejo. Edi UNS. 1° Ed. Bahía Blanca. Argentina. 1-24

Stoller. 2017. Guía de identificación de fitotoxicidad por herbicida. Soja, maíz y girasol.

GUÍA DE CLASES N° 10

MANEJO FITOSANITARIO DE FRUTALES DE CAROZO

OBJETIVOS:

- **Conocer el sistema de manejo de manejo de frutales de carozo en los Valles Templados de Jujuy**
- **Identificar las principales problemáticas fitosanitarias**
- **Elaborar un plan de manejo fitosanitario.**

INTRODUCCIÓN

La producción de frutales de carozo, específicamente duraznero, comenzó a tomar relevancia en nuestra región debido a una necesidad del sector tabacalero por generar algún tipo de reconversión de la producción o complemento de la misma.

Las características edafoclimáticas de los Valles Templados de Jujuy hacen posible la producción de duraznero de variedades con bajos requerimientos de horas de frío, ya que la especie *Prunus persicae* necesita de ciertas condiciones para florecer y fructificar (acumulación de una cierta cantidad de horas de frío). En nuestra provincia se alcanzan entre 250 y 300 horas de frío. La producción se realiza bajo riego. Tiene la característica de ser una producción extra temprana (extra primicia), lo cual le imprime ciertas características distintivas en cuanto al manejo fitosanitario, diferentes a las demás zonas productoras del país (Buenos Aires, NEA, Cuyo y Patagonia).

En la provincia de Jujuy existe una población de alrededor de 108 productores de duraznos tempranos, de los cuales 84 se incluyen en el área tabacalera, y 24 en los Valles Subtropicales, especialmente en el Departamento Santa Bárbara. La superficie total ocupada es cercana a las 800 ha, de las cuales 750 corresponden al área tabacalera (Curzel, 2017).

Las variedades implantadas de durazneros son: Flordagem, Flordastar, Early Grande, Flordaking, Opedepe, Rojo Dos y Hermosillo; entre las nectarinas: Don Basilio, SunDollar, Don Tonco, Sunmist entre otras. De esta manera se cubre un período de cosecha que va desde mediados de septiembre hasta mediados de noviembre (Curzel, 2017).

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los problemas fitosanitarios que se presentan en nuestra región son diferentes a las otras zonas de producción, a continuación, se detallan los más frecuentes.

Plagas

Grafolita (*Cydia molesta*) es originaria de Extremo Oriente. No obstante, actualmente está distribuída prácticamente en todas las áreas donde existen frutales de hoja caduca. Las larvas se alimentan de brotes y frutos de diversas rosáceas. En duraznero, la incidencia económica de esta plaga depende fundamentalmente de la variedad de que se trate. En general en las variedades de maduración temprana no se registran pérdidas de significación, mientras que en las de maduración tardía son más importantes.

Las poblaciones de grafolita pueden ser monitoreadas de manera eficiente mediante el uso de trampas de feromonas



Daño causado por Grafolita (Nuñez et al. 2010)

De manera preventiva se deben realizar podas para eliminar los brotes atacados por Grafolita. Otra manera de controlar es a través de la saturación del espacio con feromonas (cuando la densidad poblacional inicial no es muy alta). Los controles químicos se realizan aplicando insecticidas sistémicos como Tiacloprid con una recomendación de uso de 25 cc/hl + coadyuvante; Benzoato de emamectina (5%) 20-30 gr/hl + aceite mineral refinado 90%; Clorantraniliprole + Tiametoxan 35 cc/hl; Novaluron 100 cc/hl

Piojo de San José (*Diaspidiotus perniciosus*) es un insecto originario de China Continental, distribuyéndose a otras regiones del mundo durante el Siglo XIX. Los daños son consecuencia de la succión de savia, a la vez que inyecta una toxina y, esta a su vez, puede producir daños de diferente magnitud según el frutal considerado. En ataques importantes se observa disminución del vigor y de la productividad de las plantas y muchas veces la muerte de las mismas.

Deben realizarse los monitoreos correspondientes e identificar las etapas móviles (migratorias) de la especie. Para los controles químicos se emplea Clorpirifos (actualmente restringido) en tratamientos de finales de invierno 200-240 cc/hl para la formulación al 25%.

Cochinilla blanca del duraznero (*Pseudaulacaspis pentagona*) Los daños se observan sobre ramas y troncos. Se las puede observar en árboles aislados con altas densidades de población, que provocan muchas veces muerte de ramas o plantas.

Los monitoreos son básicamente visuales. El tratamiento para piojo de San José también controla las cochinillas blancas del tronco Clorpirifos); Mercaptotión

32% 400-500 cc/hl este tratamiento va orientado al control de ninfas (fines de invierno, principio de primavera)

Trips (Thysanoptera: Thripidae) Los daños por trips son más evidentes y en las variedades de nectarinas (sin pilosidad en la cáscara). Los daños consisten en deformaciones, rugosidades en la piel y manchas pardas con aspecto de costra, plateado o blanqueado de los frutos. Dichos daños se inician durante la floración- cuajado de los frutos, al crecer los mismos, el daño se hace más evidente.

Como medida preventiva, mantener los lotes libres de malezas. Para realizar el control químico se recomienda Spinosad 48% 10cc/hl.

Enfermedades

Podredumbre Morena (*Monilinia sp*) la podredumbre morena puede ser causada por tres especies pertenecientes al género *Monilinia*: *M. frutícola*; *M. laxa* y *M. fructigena*. Especies pertenecientes a la clase *Ascomycetes*. En el inicio de la temporada productiva, el primer órgano atacado es la flor, ocasionando el marchitamiento o atizonamiento de la misma. Los estambres, pistilos, pétalos o sépalos pueden ser invadidos por el hongo produciéndose pequeñas manchas marrones que se extienden a toda la flor. Normalmente la flor atizonada permanece adherida y el hongo luego avanzará sobre la ramita produciendo canchales.

Las flores atacadas, en condiciones de alta humedad, pueden presentar el signo del hongo consistente en micelio y conidios en cadena, de color grisáceo.



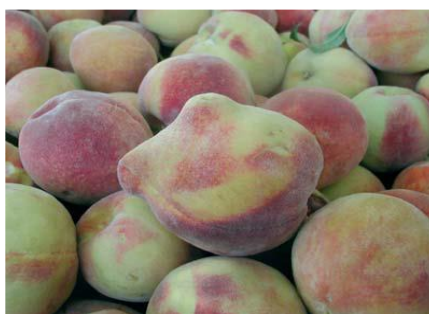
FUENTE INIA URUGUAY

El hongo posee varias formas invernantes sobre el árbol y en el suelo, lo que constituyen las fuentes de inóculo. Las variedades de durazno de piel blanda y de pulpa blanca y las nectarinas son los más susceptibles.

Algunas de las prácticas tendientes a minimizar y evitar la enfermedad consisten en la eliminación del inóculo primario y secundario (flores atizonadas que quedan adheridas a las brindillas), podas para brindar mayor ventilación e insolación de las copas, evitar el exceso de fertilización nitrogenada (evita que

los tejidos sean susceptibles del ataque de Monilinia). En el caso del control químico se recomiendan fungicidas para tratamientos preventivos tales como: Captan 145ml/hl al cuajar el fruto; Clorotalonil 50% 200 cc/hl; Folpet 125 gr/hl. Otros fungicidas pueden actuar de manera preventiva y curativa, tal es el caso de Carbendazim 50% 50 cc/hl; Miclobutanil 40% 150 gr/ha y Tiofanato metil 50% 100 ml/hl.

Torque (*Taphrina deformans*) al igual que el caso anterior pertenece a la clase Ascomycetes. Los síntomas son característicos, ya que se produce tanto hipertrofia como hiperplasia de los tejidos de las zonas afectadas por lo que se produce un sobrecrecimiento. A consecuencia del excesivo crecimiento se producen abolladuras que se colorean de amarillo y rojo debido a la producción de pigmentos antociánicos. Las hojas y brotes atacados luego se tornan cenicientos o plateados consecuencia de la separación de la cutícula que es empujada por las ascas producidas subcuticularmente.



Puede realizarse la eliminación del inóculo primario, presente en las ramas. Se realizan aplicaciones preventivas con fungicidas cúpricos al estado de yema hinchada. También se puede aplicar otro fungicida preventivo, inorgánico como Ziram 70% 240-300 gr/hl

Viruela de la púa (*Fusicoccum amygdali* o *Phomopsis amygdali*) Los síntomas se aprecian principalmente en las partes bajas de las copas de los árboles, el patógeno puede afectar a flores, hojas y especialmente brotes. Los canchales se producen alrededor de una yema, pueden ocasionar el desecamiento total del brote. Esta enfermedad se ve favorecida por los excesos de humedad, suelos con falta de drenaje (pesados). Durante la primavera, al comienzo de la brotación, se observa la muerte de ramas productivas. En las ramas afectadas, las hojas se deshidratan rápidamente por el efecto de la toxina fusicoccina producida por este hongo.



Entre las estrategias de manejo preventivo, se deben evitar las condiciones de estrés del árbol y adoptar prácticas que favorezcan la ventilación de las plantas. Entre otras medidas, se debe evitar la fertilización nitrogenada en exceso, proceder a eliminar las ramas afectadas para reducir la producción de inóculo secundario. Dentro de los controles químicos, se citan derivados cúpricos como fungicidas preventivos. No hay productos registrados, pero los tratamientos para *Monilinia* son efectivos para tratar esta enfermedad.

Cancro bacteriano (*Pseudomonas syringae p.v. syringae*) los síntomas evidentes de esta bacteriosis son, en un principio, hojas marchitas o flácidas, posteriormente estas caen, dando una defoliación marcada y por último el desecamiento de las ramas. Los canchros se desarrollan en las ramitas, en la base de las yemas vegetativas y de flor y en las heridas. Dichos canchros pueden exudar goma. No hay productos fitosanitarios registrados, pero tratamientos con derivados cúpricos (acción bacteriostática) evita el avance de la bacteriosis.

Viruela o mal de la munición (*Stigmia carpophila*) el síntoma más evidente son las lesiones en las hojas, que inician como manchas pardas rojizas, que luego se necrosan y el tejido muerto se desprende. La infección se puede iniciar en el estadio de yemas, produciendo que estas se tornen pardas, marrones y finalmente mueran, ocasionado la pérdida de las mismas. Dentro de los tratamientos químicos se encuentran recomendados Sulfato de cobre pentahidratado 150-175 cc/hl

Roya del duraznero (*Tranzhelia sp.*) los primeros síntomas son manchas de color verde pálido, que luego se tornan amarillo- brillantes y finalmente cambian a naranja. Dichas manchas son angulares, esto se manifiesta en ambas caras de la hoja. Posteriormente los tejidos se necrosan causando la defoliación de las plantas afectadas. En la región de los valles templados, dichos síntomas aparecen coinciden con la temporada otoñal (las condiciones predisponentes para el patógeno se dan en esa época) y no se realizan tratamientos químicos, ya que las hojas caen de manera natural.

Fitoplasma perteneciente al grupo 16srIII (x-disease)-B los síntomas comienzan con un amarillamiento, enrojecimiento, disminución de tamaño, enrollamiento y necrosis de hojas, posteriormente se produce la defoliación prematura de las ramas, se evidencian también acortamiento de entrenudos. Los síntomas

mencionados avanzan cada temporada, afectando ramas enteras y, en casos más severos, causando la muerte de plantas

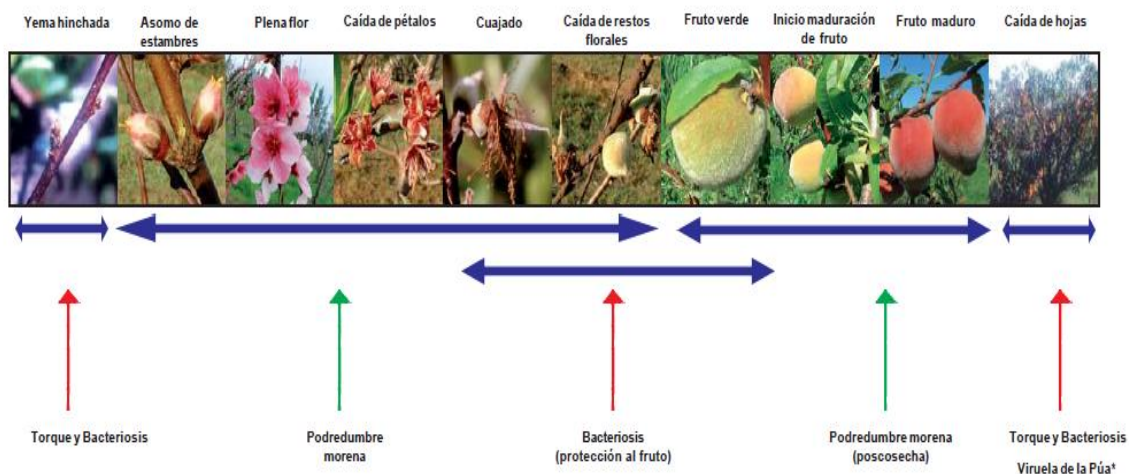


FUENTE EEA SALTA

AGALLA DE CORONA (*Agrobacterium tumefaciens*) esta bacteria produce agallas o tumores en las raíces o en el cuello de la planta. Las agallas jóvenes tienen color crema y posteriormente se van oscureciendo tornándose de color marrón oscuro a la vez que toman aspecto rugoso. Como consecuencia de lo mencionado, se dificulta el normal funcionamiento de absorción de agua, nutrientes, etc. El agente causal ingresa a la planta por heridas naturales o producidas mecánicamente a la altura de la raíz o cuello. Durante el otoño, los tejidos circundantes (periferia) del tumor se degradan liberando bacterias al y éstas pueden llegar a otras plantas a través del agua. La diseminación desde un suelo infestado a otro se realiza principalmente al llevar material vegetal infectado. Solo puede realizarse un manejo preventivo de la enfermedad, comprar plantas de viveros certificados que garanticen la sanidad. Las plantas infectadas deben ser eliminadas y quemadas.



FUENTE INIA URUGUAY



FUENTE INIA URUGUAY

BIBLIOGRAFÍA

<https://experticia.fca.uncu.edu.ar> . Accedido: 05 de septiembre de 2022

Bejarano, N., V. Curzel y V. Achem. 2010. Entendiendo a nuestras plantas: la llegada del otoño. Boletín de fruticultura n°11. EEA Salta. Argentina. 22p

Núñez, S., I. Scatoni, S. Canessa, M. Mujica y J. Paullier. 2010. i. Plagas del duraznero: bioecología y daños. En: Soria Baráibar, J (Ed). MANUAL DEL DURAZNERO Manejo integrado de plagas y enfermedades. Boletín de divulgación n° 99. INIA Las Brujas. Uruguay. 1-24p

Mondino, P., S. Alaniz y C. Leoni. 2010. III. Manejo integrado de las enfermedades del duraznero en Uruguay. En: Soria Baráibar, J (Ed). MANUAL DEL DURAZNERO Manejo integrado de plagas y enfermedades. Boletín de divulgación n° 99. INIA Las Brujas. Uruguay. 45-76p

Bejarano, N. 2011. Enfermedades del duraznero en Jujuy. II Jornadas de manejo fitosanitario de frutales del NOA.

GUÍA DE CLASES N° 11

MANEJO FITOSANITARIO DE CULTIVOS CITRÍCOLAS

OBJETIVOS:

- Conocer los sistemas de manejo de los cultivos cítricos de Jujuy
- Identificar los principales problemas de la producción cítrica de la región
- Realizar un plan de manejo fitosanitario

INTRODUCCIÓN

Nuestro país produce anualmente alrededor de 3.542.000 toneladas de cítricos frescos y cuatro de cada diez frutas exportadas son cítricos. De las 364.800 toneladas que fueron exportadas en 2020, el 68% corresponde a limón, el 22,5% a naranja, 9,2% a mandarina y 0,2% a pomelo. La actividad cítrica se localiza fundamentalmente en dos regiones, la del Noroeste (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca) y el Noreste (Formosa, Chaco Corrientes, Misiones y Entre Ríos) y en la localidad de San Pedro de Buenos Aires, sumando un total de 132.346 ha., la superficie plantada con cítricos para todo el país.

En el NOA, existen unas 60.821 ha cultivadas, de las cuales, 19.680 se encuentran en Salta y Jujuy.

La provincia de Jujuy hay 348 productores cítricos en total, La producción de Cítricos en la provincia de Jujuy se ubica en los Valles Templados y Subtropicales, en los departamentos de San Antonio, San Pedro, Santa Bárbara. Nuestra provincia, junto con la provincia de Salta, se destacan por presentar producciones de primicia. De las 6.800 has de producción cítrica de Jujuy, 3.900 se destinan a naranjas, a limón 1.800, el pomelo en 180 y las mandarinas en 766.

PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANIATRIOS

Plagas

***Mytilococcus beckii* (Cochinilla coma):** ataca ambas caras de las hojas, los frutos y las ramas. En las hojas produce un amarillamiento, éstas se marchitan y luego se caen. En los frutos, el lugar atacado, permanece verde cuando éstos maduran. La especie tiene cuatro o cinco generaciones por año, que se superponen de manera que en cualquier época se encuentran cochinillas de todas las edades. Tratamientos químicos con productos como Polisulfuro de calcio, que varían según la época del año (En invierno: 8 - 15 litros en 100 litros de agua. En primavera: 2,5 litros en 100 litros de agua. En verano: 2 litros en 100 litros de agua. Las podas de limpieza contribuyen a mermar la densidad poblacional

***Unaspis citri* (Cochinilla blanca del tronco):** ataca a cítricos y géneros relacionados. Se halla principalmente en troncos y ramas y produce grietas en su corteza. Puede llegar a secar total o parcialmente la planta atacada. Los ataques intensos pueden disminuir la producción y la presencia de hembras de esta especie sobre los frutos les hace perder valor comercial. Posee cuatro o cinco generaciones por año. Se recomiendan tratamientos químicos con fosforados como Fenitrotión 60cc/hl durante la primavera y principios de verano al producirse el nacimiento de las ninfas, es conveniente agregar de 0,5 a 1 litro de aceite emulsionable por cada 100 litros de agua, otro producto utilizado es Mercaptotion PC 32%: 500 cm³/hl PC: 44%:350 cm³/hl PC 100%: 150 cm³/hl. En octubre - noviembre o en febrero - marzo momentos de nacimiento de las ninfas. Aplicar en mezcla con 1000 cm³ de aceite emulsivo.

***Aonidiell aurantii* (Cochinilla roja australiana):** afecta a todos los órganos aéreos de la planta. En ataques intensos ramas y troncos son cubiertos por costras de cochinillas, las que producen grietas y rajaduras en la corteza, llegando a veces a producir la muerte de las ramas. En hojas se ubican principalmente en la cara superior y en la proximidad de las nervaduras, produciendo decoloración y caída en ataques fuertes. En frutos se fijan en depresiones de la cáscara, cuando el ataque es en frutos pequeños, éstos se deforman. La especie tiene cuatro o cinco generaciones por año, que se superponen de manera que en cualquier época se encuentran cochinillas de todas las edades.

***Icerya purchasi* (Cochinilla acanalada australiana):** ataca hojas y ramas. El daño que causa es la extracción de savia y la inyección de sustancias tóxicas e irritantes para las plantas. Se encuentra sobre limonero y algo menos en naranjo, mandarina y pomelo, especialmente en otoño e invierno, estaciones en las que su predador, *Rodolia cardinalis*, es muy escaso. Se estima que posee tres generaciones por año.

***Toxoptera citricidus* (Pulgón negro de los cítricos):** atacan los brotes terminales, las hojas en desarrollo y los botones florales, pues prefieren los órganos en crecimiento. Extraen una cantidad considerable de savia y mojan abundantemente las hojas con sus excrementos líquidos (melado). Las hojas se deforman y enrollan al ubicarse en su parte inferior, a lo largo de las nervaduras. Con las hojas deformadas se hace difícil el tratamiento. Es el responsable de transmitir el virus de la "tristeza" de los cítricos. Tratamientos químicos con Pirimicarb 15gr/hl al observarse los primeros áfidos, los tratamientos para control de cochinillas también son efectivos para el control de *T. citricidus*.

***Aphis gossypii* (Pulgón del algodón):** ataca botones florales y brotes tiernos, ubicándose en el envés de las hojas las que se encrespan y deforman. La gravedad del daño dependerá de la cantidad de individuos presentes en los órganos vegetales. Las plantas jóvenes que son continuamente atacadas

presentan menor desarrollo. Los mayores perjuicios se ven con altas poblaciones el momento de la floración, ya que muchos botones y frutos cuajados son profundamente dañados. También puede haber fumagina. Aunque de uso restringido, se recomienda la aplicación de Clorpirifos 25% 200cc/hl y al 48% 100cc/hl, se aplica de preferencia en los meses de verano al nacer las ninfas y combinado con aceites emulsionables.

***Eriophyes sheldoni* (Ácaro de la yema):** las hojas de yemas atacadas muestran formas directas. Cuando el ataque se realice en una yema floral, dependerá de la intensidad del mismo, produciendo flores arrosietadas y deformes, o directamente el aborto de las mismas previo al cuaje. En nuestra zona las migraciones de los ácaros se realizan en los meses de agosto-septiembre y en abril-mayo, momento propicio para su control. Se considera que con un 20% de yemas atacadas (de 100 yemas revisadas) se justifica el control químico para lo que se recomienda Abamectina 1,8%: 20 cm³/hl + 250-500 cm³/hl de aceite mineral de verano, realizar aplicaciones al hincharse las yemas. NO aplicar durante la floración. En aplicaciones terrestres, utilizar volúmenes de 500 l/ha, adicionando 1,25 litros de aceite mineral; también se recomienda Clorpirifos 25%: 200 cm³/hl, a la caída de los pétalos y cuando se observen 3 - 4 ácaros por hoja.

***Phyllocoptruta oleivora* (Ácaro del tostado):** ataca a todas las especies cítricas. En frutos y ramitas tiernas deja una mancha oscura, especialmente donde le da el sol. La fruta se torna de un color marrón oscuro, casi negro, malogrando su valor económico. Las ramitas tiernas también se oscurecen. Si el ataque sucede en invierno y en limoneros, la fruta toma una coloración plateada. Tratamientos químicos, con Ziram 76%: 240 g/100 l.

***Brevipalpus sp.* (ácaro de la leprosis):** son de tonalidades rojizas y de andar lento. Las hembras miden de 250 a 350 micrómetros de longitud y poseen cuatro pares de patas. Los huevos son rojos de forma elíptica. La fase juvenil está representada por un estadio larval (tres pares de patas); y dos estadios ninfales (cuatro pares de patas, las mismas que se mantienen en estado de adulto). El ciclo biológico es aproximadamente de 18 días a una temperatura de 30°C, y de 49 días a 20°C. El período de pre oviposición varía de cinco a ocho días. Se localizan en las hojas (ambas caras), preferentemente, en las cercanías de la nervadura principal; ese es un buen lugar para estar protegidos. Como medida preventiva se trata de manejar el nivel poblacional realizando podas, eliminando malezas, instalar cortinas rompe-vientos, eliminación de frutas y hojas que se encuentren en el suelo. Los controles químicos se realizan con Azufre 200 - 300 g/100 l, de manera preventiva en prefloración y luego a $\frac{3}{4}$ caída de pétalos o tratamientos con Polisulfuro de calcio (ver cochinilla coma), Abamectina 1,8% 75 - 100 cc/100ls - 3Ls/ha 3000ls/ha, Spirodiclofen 24 % 20ml/100 de agua - 400ml/ha

***Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* (Moscas de la fruta):** los daños de estas especies comienzan con la oviposición. Las hembras al oviponer en la fruta, realizan una abertura que favorece la entrada y posterior crecimiento de hongos y bacterias. Las cicatrices originadas disminuyen las cualidades organolépticas y por lo tanto su valor comercial. Por otra parte, las larvas generan galerías al alimentarse, lo que lleva a la caída de los frutos. Tratamientos químicos con Fenitrotión 150 cm³/ha. Aplicación aérea (con cebo atractivo): prepárese un cebo con 1260 cm³ de proteína hidrolizada en 30 o 40 litros de agua, agregándose la cantidad de insecticida indicada. Pulverizar franjas alternadas de 30 metros de ancho en igual forma que la indicada para aplicaciones terrestres o 60 cm³/hl en aplicaciones terrestres con cebo atractivo; Spinosad 3 l/ha del producto pre-diluido (equivalente a 1,5 litros/ha del producto sin diluir) El momento de aplicación y su número se determinará según los umbrales de daño económico, a través de trampas atractivas para detección de moscas adultas. Se sugiere monitorear las trampas al menos dos veces por semana.

***Phyllocnistis citrella* (Minador de la hoja de los cítricos):** ataca solamente los brotes tiernos, afectando principalmente las hojas. En ataque muy intensos, los daños se pueden extender a tallos muy tiernos, pero en estos no encuentra las condiciones adecuadas para realizar la celda pupal. El daño directo de la plaga consiste en la reducción del área fotosintética, las hojas se curvan y tienen aspecto clorótico, posteriormente se necrosan y hasta puede producirse la caída de las mismas. El daño indirecto se presenta con la aparición de fitoparásitos como ácaros, cochinillas y pulgones que se protegen en las deformaciones de las hojas producidas por la larva. También las lesiones son vía de entrada de patógenos como la bacteria del cancro. Tratamiento químicos con Abamectina 1.8% : 100 cm³/ha + aceite mineral de verano. Aplicar al observar las larvas de primer estadio sobre brotes tiernos morados recién formados (3 - 5 cm de longitud). Aplicación terrestre: Volumen de aplicación; 500 l/ha + 1,25; Spinosad 48%: 15 cm³/hl de agua + 250 cm³ de aceite mineral/hl de agua. Cuando se observen los primeros síntomas en los brotes. No repetir más de 2 aplicaciones consecutivas.

***Aleurothrixus floccosus*, *Paraleurodes citri* y *Dialeurodes citri* (Moscas blancas):** normalmente los adultos se desarrollan en el envés de las hojas. Son grandes succionadores de savia y al hacerlo pueden transmitir virus. Otro daño, pero indirecto, es la formación de fumagina sobre el melado. Tratamientos químicos con Mercaptotion 32%: 125 - 190 cm³/hl, al observarse los primeros ataques; Matidation 50-75cc/hl

Diaphorina citri Los adultos suelen recubrirse de secreciones ceras que le dan un aspecto enharinado. Producen gran cantidad de melaza. Causan la deformación de hojas y brotes de los que se alimentan. Es vector de la bacteria ("*Candidatus*" *liberibacter asiaticus*) que provoca la enfermedad de Huanglongbing (HLB) ó Greening de los cítricos, caracterizada por un

crecimiento reducido, floraciones extemporáneas, caídas tanto de hojas como de frutos y mortalidad de las brotaciones, que termina en una muerte prematura del árbol. Los frutos afectados son pequeños y deformes. Como medida preventiva se trata de eliminar los hospederos alternativos como el mirto (*Murraya paniculata*). Tratamientos químicos con productos sistémicos como Tiametoxan al 25% 1 gr/planta y al 75% 0,3 gr/plantín, Abamectina (translaminar) al 1,8% 20cc/hl + 250-500cc/hl de aceite mineral de verano, Imidacloprid 35% 30cc/hl (2 l de caldo/planta) y productos de contacto como Spinosad 48% 15cc/hl +250cc de aceite mineral.

Enfermedades

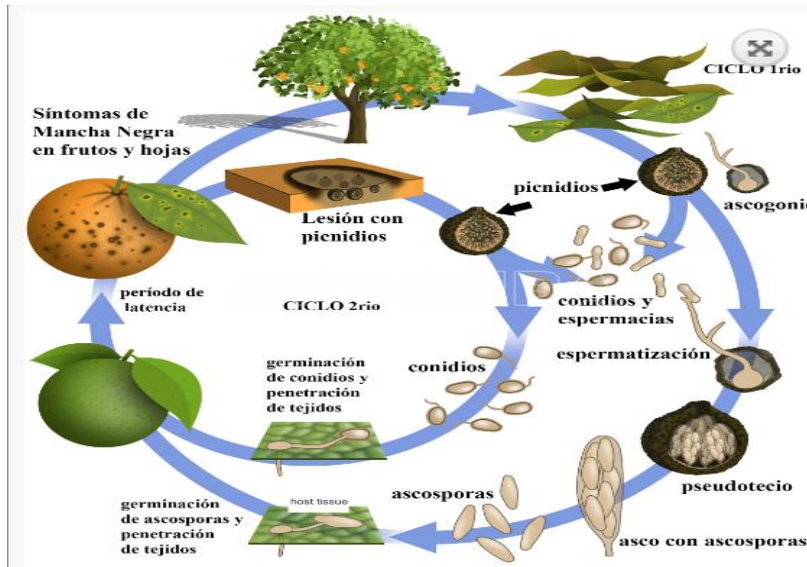
Xanthomonas axonopodis p.v. citri (Cancrosis): los primeros síntomas aparecen en las hojas jóvenes, como también en algunas frutas tiernas a punto de madurar, como una mancha de aceitosa. Hojas, ramitas, ramas y frutos sufren el ataque. En las hojas, las manifestaciones esponjosas sobresalientes aparecen coincidentemente en ambas caras. Bordeando a la pústula aparece un halo amarillento. Entre los mayores daños tenemos la pérdida de la calidad de la fruta, defoliación y baja producción. Los tratamientos químicos se realizan en base a antibióticos como Kasugamicina 300cc/hl aplicado antes de la primera brotación y luego de cada brotación sucesiva, Estreptomycin + oxitetraciclina 25% + 3% 120 g/hl y también bacteriostáticos como Sulfato de cobre pentahidratado 250 cc/hl, Óxido cuproso 250-300 g/hl, Oxícloruro de cobre 50% 250-300 cc/hl e Hidróxido de cobre 150 g/hl

Candidatus liberobacter (Huanglongbing): ataca a todas las especies cítricas. Los síntomas típicos son decaimiento con hojas chicas, con manifestaciones de deficiencia en zinc y frutos que no llegan a madurar. Aparentemente son síntomas similares a los causados por la tristeza y no demoran más de seis meses en aparecer. El vector de esta bacteria es el psílido ***Diaphorina citri***. También se transmite por injerto. Los controles están dirigidos al control del vector

Elsinoe fawcettii- Elsinoe Australis (Sarna): es cuarentenaria, se presenta como costras superficiales, especialmente en frutos y hojas. Están formadas por tejido superficial afectado y el micelio del hongo que forman una costra superficial, estromática (estroma: combinación de tejido del hospedante y micelio del hongo), saliente que se forma por la infección de tejidos muy tiernos. El tejido afectado se muere y luego, a medida que el fruto crece, la costra saliente, se raja en secciones; las que, con el tiempo, pueden llegar a desprenderse. Dentro de los fungicidas recomendados se encuentran 50% 7,5-11 l/ha, Carbendazim 50% 100 cc/hl, Pyraclostrobin 0,2 l/1000 l de agua, Zineb 70% 180-250 g/hl, Ditanon 90 g/hl, Óxido cuproso 100-200 g/hl

Phyllosticta citricarpa (Mancha Negra): los síntomas son más manifiestos en frutos que en hojas. En hojas son menos frecuentes y la colonización final y fructificación sobre las mismas se da recién cuando éstas se desprenden y

caen pasando a formar parte de la hojarasca. Excepto en limoneros, tanto en naranjas como en mandarinas y pomelos, las infecciones se presentan restringidas a pequeños sectores o focos dentro de los lotes. A pesar de la baja incidencia y severidad que presenta esta enfermedad hasta la actualidad, ello igualmente representa serios perjuicios económicos para los propietarios. Para el control químico se utilizan fungicidas como Trifloxistrobin 10-30 g/hl, Pyraclostrobin 0,2 l/1000 litros de caldo



AUTOR GUARNACCIA ET AL, 2019

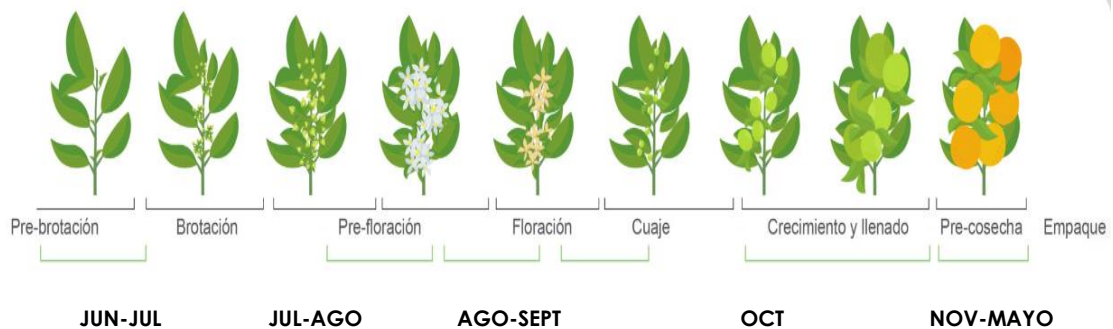
Phytophthora citrophthora* y *P. parasitica* var. *parasitica (Podredumbre del pie o Gomis): es endémica de los suelos ricos en materia orgánica, con material aún a medio descomponer. Penetra por medio de heridas producidas en el cuello o raíz de las plantas. En el sector donde comienza la infección, generalmente en el tronco o en la base del mismo aparece una mancha oscura y húmeda, aceitosa, que va tomando mayor diámetro. Con condiciones favorables para el hongo, la corteza comienza a resquebrajarse y aparecen puntuaciones de goma, que correan en forma semi-líquida. Las manchas agrietadas y húmedas supuran goma y además se observa en hojas un cambio de color en el limbo, en el sector afectado, mostrando una lámina verde amarillenta y decoloración de las nervaduras. Para este caso en particular se recomienda Fosetil aluminio 250 g/hl

Diaporthe citri (Melanosis): los síntomas aparecen una semana después de la infección, en forma de pequeños puntos hundidos, discretos o confluyentes. Mueren hasta seis capas de células epidérmicas y subepidérmicas y se impregnan de una goma pardo-rojiza. Las pústulas de las hojas están rodeadas al principio por un halo amarillo. Posteriormente reverdecen y las pústulas suberificadas son los únicos síntomas. Controles químicos con Carbendazim 75-100 cc/hl, Hidróxido de cobre 160 g/hl, Mancozeb 75%: 300 g/hl, Oxicloruro de cobre 50%: 250-300 cm³/hl

Mycosphaerella citri (Mancha grasienta): se localiza preferentemente en la cara inferior de las hojas. Las infecciones se agravan peor con el previo ataque de ácaros que raen la superficie de la epidermis. La enfermedad se observa fácilmente en hojas maduras, apareciendo inicialmente unas puntuaciones amarillo-verdosas que luego se tornan de color naranja y, que al aumentar de tamaño, se tornan de color canela. Toman mayor consistencia hasta transformarse en ampollas de aspecto grasoso y coloración de color castaño oscuro, casi negro, en las que ambas caras de las hojas se ven comprometidas
Carbendazim 50%: 75 - 100 cm³/hl, Oxiclورو de cobre 50%: 350 - 385 cm³/hl y Óxido cuproso 100 - 200 g/hl

Virus de la Tristeza de los Cítricos: este virus se propaga rápidamente en las copas de las plantas cítricas de dulces. Esta concentración del virus llega por los vasos al tejido criboso al pie del naranjo agrio, produciendo un bloqueo del floema. Esto provoca un taponamiento de los vasos, que con los meses se intensifica, no dejando pasar la savia elaborada hacia los terminales de las raicillas, que finalmente mueren. Se transmite por medio de vectores: ***Toxoptera citricidus*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Aphis spiraecola*, *Toxoptera aurantii***. Los controles se realizan haciendo el control de los vectores

FENOLOGÍA DEL CULTIVO



FUENTE: GLEBA

BIBLIOGRAFÍA

ICA. 2012. Manejo fitosanitario del cultivo de cítricos (citrus). Medidas para la temporada invernal. Bogotá. Colombia

www.federcitrus.org

www.guiaonlinecasafe.org

www.sinavimo.gob.ar

GUÍA DE CLASES 12-13

MANEJO FITOSANITARIO EN CULTIVOS DE CAÑA DE AZÚCAR Y TABACO

OBJETIVOS:

- **Identificar la problemática fitosanitaria en cultivo de caña de azúcar**
- **Identificar la problemática fitosanitaria en cultivo de tabaco**
- **Elaborar un plan de manejo fitosanitario para cultivo de caña de azúcar**
- **Elaborar un plan de manejo fitosanitario para cultivo de tabaco**

Introducción

La caña de azúcar (*Saccharum spp.hybrid*) es un cultivo de zonas tropicales y subtropicales, responsable del 78% de la producción mundial de azúcar. Se extiende, entre los 36, 5° de latitud Norte (España) hasta los 31° de latitud Sur (Uruguay, Australia). Su capacidad productiva varía entre las zonas cañeras tropicales y subtropicales, de 40 a 150 t de caña / ha y de 3,5 a 15 t de azúcar /ha (Romero et al, 2015).

La caña de azúcar es una especie perenne –vive más de dos años–, de crecimiento erecto y macolladora. Pertenece a la familia de las Gramíneas o Poáceas. Si bien el principal producto de la caña es el azúcar (sacarosa), también puede obtenerse de ésta alcohol etílico, fibra y otros derivados de importancia económica y energética (Romero et al, 2015).

El tabaco *Nicotiana tabacum*, pertenece a la familia de las Solanáceas. Se cree que esta especie es un anfidiplóide, es decir, un híbrido natural, originado entre otras dos especies del mismo género: *Nicotiana tomentosiformis* y *N. sylvestris*.

El tabaco es originario de regiones subtropicales, con climas cálidos y húmedos. El clima influye sobre la duración del ciclo vegetativo de las plantas, así como en la calidad y el rendimiento de la cosecha. Por tanto, son necesarias unas condiciones agroclimáticas singulares para garantizar una producción de tabaco óptima en cantidad y calidad.

La producción de tabaco y caña de azúcar en la provincia de Jujuy son las dos principales producciones agrícolas por su importancia tanto como generadoras de mano de obra como en el aporte de Producto Bruto Geográfico.

TABACO

El cultivo de tabaco en nuestra región, se realiza en dos etapas básicas: 1) almácigos y 2) plantación a campo.

Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
PREPARACION	ALMACIGOS	ALMACIGOS	ALMACIGOS	ALMACIGOS							
				CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO	CAMPO	
								COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA

La primera etapa, es decir, la de almácigos, es la etapa en la que deben definirse la/s variedad/es a implantar, la superficie, entre otras cosas.

La primera etapa se desarrollo en la guía de clases N° 7. La etapa de plantación a campo se inicia con el trasplante y culmina con la cosecha de la totalidad de las hojas de tabaco.

Enfermedades:

Canilla negra (*Phytophthora parasítica var. nicotianae*): se ve favorecido por suelos con cierto contenido de arena, climas cálidos y exceso temporal de humedad en el suelo.

Fusariosis (*Fusarium oxysporium fsp. nicotiana*): se manifiesta con amarillamiento y marchitamiento progresivos. Penetra por heridas de la raíz. Los síntomas suelen confundirse con los de corcovo.

Rhizoctonia sp.: penetra por heridas o raíces debilitadas por exceso de humedad, se manifiesta más marcadamente luego de los desflores, condiciones de alta humedad y temperatura.

Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*): se manifiesta en un principio con hojas decaídas, luego los síntomas avanzan hasta que las hojas se secan. Estos síntomas comienzan en hojas bajas y avanzan hacia las hojas superiores. La bacteria penetra por heridas.

Corcovo (*Tomato spotted wilt virus TSWV*): virus transmitido por trips, los síntomas aparecen después de 4 días de infectada la planta. Primero hay un aclaramiento de las nervaduras esto puede ir progresando hacia el tallo, luego se observa una necrosis.

Plagas:

Minador del tallo (*Faustinus cubae*): es un coleótero cuyas larvas penetran en el tallo cuando éste todavía es tierno, se realizan controles preventivos al momento del trasplante ya que es una plaga clave. Otra medida para disminuir la incidencia del mismo es picar con rastra los restos de tallos una vez finalizada la cosecha.

Gusano cogollero (*Heliothis virescens*): las larvas de este lepidóptero se alimentan tanto de día como de noche de los primordios foliares (cogollo). Es la segunda plaga en importancia en el cultivo de tabaco.

Gusano cortador (*Agrotis ipsilon*): se alimentan durante la noche, cortan el tallo a la altura del cuello de la planta. Las larvas se entierran durante el día, permaneciendo ocultas.

Trips (*Frankliniella schultzei*, *F. gemina*, *Thrips tabaco*, *Caliothrips phaseoli*): su principal daño es la transmisión del virus causante del Corcovo o TSWV. El virus se multiplica en el interior de la larva.

Mosca blanca (*Bemisia tabaco* y *Trialeurodes vaporariorum*): produce daño directo al succionar savia e inyectar toxinas. Como daño indirecto al excretar melaza, generan fumagina, además son transmisoras de virosis.

Malezas:

Ataco (*Amaranthus viridis* y *A. lividus*); Pasto cenizo (*Chenopodium álbum*); nabo (*Brassica campestris*); mostacilla (*Rapistrum rugosum*); cebollín (*Cyperus rotundus*); sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*); farolito (*Nicandra physaloides*), pasto cubano (*Tithonia tubiformis*)



Fuente: sqmnutrition.com

CAÑA DE AZÚCAR

La caña de azúcar es una especie perenne –vive más de dos años–, de crecimiento erecto y macolladora. Pertenece a la familia de las Gramíneas o

Poáceas. Si bien el principal producto de la caña es el azúcar (sacarosa), también puede obtenerse de ésta alcohol etílico, fibra y otros derivados de importancia económica y energética.

Básicamente las etapas del cultivo de caña de azúcar son las siguientes:

1. Emergencia y establecimiento de la población inicial de tallos.
2. Macollaje y cierre del cañaveral.
3. Determinación del rendimiento cultural.
4. Maduración y definición de la producción de azúcar.

Entre los principales problemas de enfermedades en caña de azúcar podemos citar:

Hongos:

Roya marrón de la caña de azúcar (*Puccinia melanocephala*).

Carbón de la caña de azúcar (*Sporisorium scitamineum*).

Bacterias:

Raquitismo de las cañas socas (*Leifsonia xyli subsp. xyli*).

Escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*).

Estría roja (*Acidovorax avenae*).

Virus:

Mosaico de la caña de azúcar (*Sugarcane Mosaic Virus* y *Sorghum Mosaic Virus*).

Amarillamiento de la hoja (*Sugarcane Yellow Leaf Virus*)

El control de enfermedades se basa en la elección de variedades resistentes a moderadamente resistentes.

Plagas:

Gusano perforador del brote (*Elasmopalpus lignosellus*) principalmente durante la brotación.

Oruga militar verdadera (*Pseudaletia unipuncta*) durante brotación.

Gusano cuartedador (*Mocis latipes*) durante el gran crecimiento de la caña

Gusano perforador de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*) presente en todo el ciclo.

Picudo perforador de la caña (*Acrotomopus acropuntellos*) durante todo el ciclo.

Malezas

La incidencia de las malezas depende mucho de la zona de producción, pero en líneas generales se deben diferenciar las malezas anuales de las bianuales o perennes.

Existen especies que se encuentran en casi todos los sitios de cultivo de la caña de azúcar, entre ellas podemos citar:

Gramilla (*Cynodon dactylon*): hierba perenne, rastrera. Se propaga por semillas, etolones y rizomas.

Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*): perenne, se propaga por semillas y rizomas. Hospedante de mosaico, carbón, estría roja, raquitismo, gomosis, roya y pudrición roja.

Camalote (*Panicum maximum*): maleza perenne, se propaga por semilla y rizomas. Es hospedante de estría roja, raquitismo, gomosis, escaldadura y roya.

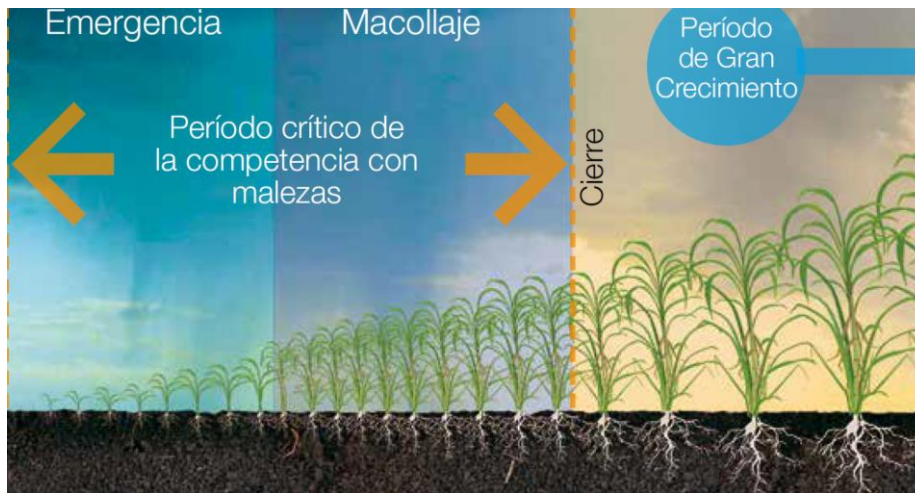
Tupulo (*Sycios poliacanthus*): anual, se propaga por semillas. Hospedante de roya.

Cebollin (*Cyperus rotundus*): perenne, se propaga por semillas, rizomas y tubérculos. Posee efectos alelopáticos, lo que incide en el macollaje y crecimiento de los tallos.

Pasto blanco o pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*): planta anual, se propaga por semillas. Hospedante de mosaico, estría roja y achaparramiento.

Ataco (*Amaranthus quitensis*): planta anual, se propaga por semillas. Es Hospedante de numerosos insectos.

Yuyo cubano (*Tithonia tubiformis*): planta anual, se propaga por semillas. Hospedante de numerosos insectos y enfermedades como la roya



Fuente: Manual Cañero EEOC

ACTIVIDADES

- En bases a los contenidos vistos en clase y al desarrollo de la visita a campo, elaborar un plan fitosanitario para el manejo de los cultivos de caña de azúcar y tabaco.
- Elaborar informe de las actividades realizadas durante la salida a campo.

GUÍA DE CLASES N° 14

MANEJO FITOSANITARIO DE CULTIVOS FLORALES

OBJETIVOS:

- **Conocer el manejo fitosanitario de la producción florícola de la región.**
- **Identificar los principales problemas fitosanitarios de la producción florícola.**
- **Establecer un plan fitosanitario para la producción de flores de nuestra región.**

Introducción

La floricultura se considera una rama de la horticultura. Podemos definir la floricultura como la disciplina que se encarga del estudio y el aprovechamiento del cultivo de plantas ornamentales.

La floricultura es una producción del tipo intensiva, lo que implica un uso (como su nombre lo indica) intensivo de superficie, recursos y mano de obra.

La producción argentina de flores de corte abarca aproximadamente 1.300 hectáreas concentradas, en su mayor parte, en el cinturón verde del Gran Buenos Aires.

Existen otros centros de producción en el país que están creciendo año tras año, particularmente en las provincias de Corrientes, Santa Fe, Córdoba, Tucumán, Jujuy, Mendoza y en la zona de la Patagonia (UNLP, 2013).

En nuestra provincia se destacan 2 grandes zonas de producción: la Quebrada en el centro y los Valles al sur, donde se producen principalmente flores de corte desde hace más de 30 años. La zona del Ramal, al este de la provincia, se destaca como una zona potencial de producción ya que presenta características climáticas apropiadas para la producción de cultivos ornamentales, en especial para la producción de flores y follajes tropicales (Morisigue et al).

Además de la importancia que reviste la producción de flores "tradicionales" como clavel, rosa, crisantemo y gladiolo, día a día crece el mercado de las "otras flores", tales como lisianthus, liliium, aster, jazmín, limonium, freesia y azucena, que son requeridas por los mercados nacionales e internacionales (Granitto, 2015).

De acuerdo al tipo de producción que se trate, podemos tener:

- Flores de corte
- Plantas de trasplante (plantines estacionales)
- Plantas ornamentales de follaje
- Árboles y arbustos

Principales problemas fitosanitarios en cultivos florales

Plagas:

Arañuela roja (*Tetranychus urticae*): Se desarrolla, principalmente, cuando la humedad relativa en el ambiente es baja y las temperaturas elevadas. Los síntomas se manifiestan con la presencia de un punteado o manchas finas amarillentas en el haz de las hojas. Luego estas manchas se van tornando amarronadas, abarquilladas hasta que finalmente se secan. Como control preventivo se pueden realizar una serie de prácticas, tales como:

1. Aumento de la humedad relativa.
2. Manejo de material vegetal sano.
3. Eliminación de malezas y material infestado.
4. Adecuado marco de plantación, de forma que no exista contacto entre plantas consecutivas.
5. Evitar exceso de abono nitrogenado.

Entre los tratamientos químicos sugeridos se pueden aplicar Abamectina 25-50 cc/hl o Bifentrín 10 cc/hl.

Pulgones: esta plaga afecta principalmente los tejidos y brotes tiernos, viéndose afectados los botones florales. Los síntomas se manifiestan con manchas descoloridas y deformaciones en los tejidos afectados. Además, segregan una sustancia azucarada donde se desarrolla el hongo fumagina, que a su vez atrae a las hormigas.

Como medidas preventivas se deben eliminar las malezas hospedantes.

Para realizar los controles químicos se pueden aplicar productos del tipo Imidacloprid 35-60 cc/10 litros de agua aplicados en drench y Bifentrin 10cc/ hl.

Trips (*Frankliniella occidentalis*): esta plaga ataca tanto hojas como botones florales y flores. Se introduce en los botones florales cerrados, desarrollándose entre los pétalos y en los ápices de los vástagos. Los daños se evidencian luego como unas manchas punteadas de color blanco, y posteriormente deformaciones en las flores y hojas.

Para el control de esta plaga, es conveniente la realización de de medidas preventivas. Entre ellas destacan la colocación de trampas adhesivas azules a la altura del cultivo, eliminación de malas hierbas, empleo de mallas en el caso que la producción se realice cultivo en invernadero. Los

controles químicos se realizan con Imidacloprid con tratamiento en drench de 35-60 cc/10 litros de agua.

Nematodos (*Meloidogyne sp.*, *Pratylenchus sp.*, *Xiphinema sp.*): Los nematodos forman unas agallas en las raíces, lo que ocasiona una deficiencia en el ingreso de nutrientes el aporte nutricional a la planta y provocando una detención en el crecimiento. Si la infección es avanzada, la planta se marchita y muere. Son un gran problema si se repite el cultivo sobre suelos no desinfectados.

Los tratamientos químicos se realizan en superficies reducidas como en almacigueras o en bancales con Fenamifos 13,5-16,5 l/ha aplicados al suelo e incorporado.

Cochinillas: Se alimentan de las células de las plantas, atacando las hojas, ramas y en algunos casos, cuello y raíces de la planta. Las cochinillas harinosas y de escamas blandas producen una sustancia azucarada que sirve de sustrato para hongos como la fumagina. La presencia de cochinillas baja la calidad de presentación de las plantas. Se pueden realizar podas de limpieza. Los controles químicos pueden realizarse con Imidacloprid 30-60 cc/100 litros de agua.

Moscas blancas: Se alimentan de las células de las hojas, introduciendo su aparato bucal chupador en el tejido de la planta. Los adultos son capaces de producir excreciones azucaradas, sustrato para el crecimiento de fumaginas, hongos de color oscuro que pueden cubrir toda la hoja, disminuyendo el área fotosintética. Pueden transmitir virosis. Se utiliza el mismo tratamiento que para el control de cochinillas.

Hormigas: son varias las especies que pueden atacar a los cultivos florales. Favorecen la multiplicación de los Pulgones. Este es el principal daño a las plantas (indirecto). Los transportan a los brotes, los protegen y los limpian a cambio de recolectar la melaza que excretan dichos Pulgones. Pueden roer las plantitas recién emergidas en semilleros.

No se alimentan directamente de lo que cortan, sino de un hongo que ellas mismas cultivan en el interior del hormiguero. Este hongo se cría sobre las hojas que van acumulando y otros restos orgánicos. Están organizadas en hormigas cortadoras (con potentes mandíbulas), cargadoras, soldados y las jardineras, que se encargan del cuidado y cultivo del hongo. Para realizar el control, es necesario localizar el hormiguero para poder realizar un control efectivo. Se recomienda Sulfluramida 6-50 gr/hormiguero (según el tamaño del hormiguero), Deltametrina 30 cm³ en 1 litro de agua aplicando 0,3-3 litros de agua por boca del hormiguero (dependiendo del tamaño del hormiguero).

Enfermedades:

Oidio: Se presenta como manchas pulverulentas en un principio, luego se van intensificando hasta que resultan evidentes en ambas caras de las hojas. Pueden afectar botones florales. Tanto las hojas como los botones posteriormente se secan. Existen diferentes agentes causales de esta enfermedad, para el caso del oidio en crisantemo, rosal, clavel y otras ornamentales (*Sphaerotheca spp*). se recomienda Triadimefon 25-50 gr/hl, Azufre 250 gr/hl, Carbendazim 50% 25-30 cc/hl, Folpet 115 gr/hl, Miclobutanil 40% 20 gr/hl, Polisulfuro de calcio 8 l/hl, Tiofanato metil 50% 100cc/hl.

Roya: son hongos muy específicos en cuanto al hospedero debido a que son parásitos obligados y se desarrollan solo sobre el tejido vivo de sus hospederos. Manchas en las hojas (también pueden aparecer en el tallo y ramas) con formas redondeadas y alargadas, pulverulentas como polvillo fino, que se llaman pústulas. Este polvillo fino consiste en millones de esporas que varían en color, como amarillo, naranja, marrón, marrón oscuro y negro. Las hojas mueren prematuramente. Para el caso de *Puccinia tanacetii* se recomienda Captan 70gr/hl, Miclobutanil 40% 20gr/hl, Zineb 70%: 180 - 250 g/hl, Ziram 76%: 240 - 300 g/100 l. Para el caso de *Phragmidium mucronatum* se recomienda Oxiclورو de cobre 84%: 0,4 - 0,6 kg/hl, Tebuconazole 43%: 500 - 700 cm³/ha.

Moho gris (*Botrytis cinérea*, *B. gladiolorum*): Este hongo necesita tejidos heridos o senescentes para afectar a la planta, así como humedad ambiental y temperatura elevada. Su aparición da lugar a un crecimiento fúngico gris sobre hojas, tallos, flores, etc. Se recomiendan productos como Iprodione En invernáculo: 100 g/hl de agua. En cultivos sin cubierta: 150 g/hl de agua, Procimidone 100 cc/hl, Captan 110-145 gr/hl, Carbendazim 80% 35 gr/hl.

Viruela: la viruela se presenta como manchas circulares bien definidas, de colores pardo rojizos hacia el exterior y centro blancuzco que puede observarse en ambas caras de las hojas. Puede producir amarillamiento de las hojas y su caída prematura. Tratamientos con Oxiclورو de cobre 84%: 0,4 - 0,6 kg/hl, Óxido cuproso 300 - 400 g/hl, Zineb 70%: 180 - 250 g/hl y Ziram 76%: 300 - 360 g/100 l.

BIBLIOGRAFÍA

Mitidieri, M. enfermedades que afectan a los rosales. Hoja informativa 12. EEA San Pedro. Ed. INTA.

INTA. 2013. Sanidad en cultivos intensivos. Módulo 4: flores y ornamentales: el difícil arte de la belleza. EEA San Pedro. Ed. INTA.

López, L; N. Barrios, H. Sarubbi, V. González y V. Vázquez. 2017. Manual de floricultura. Producción y manejo fitosanitario. IICA. Mesa de competitividad de la cadena florícola del Paraguay.

Pulgarín Navarro, J. 2021. Manual de producción de crisantemo. CENIFLORES. Bogotá. Colombia