



INSTITUTO
NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA

URUGUAY



PRODUCCIÓN INTEGRADA DE AJO

Agosto, 2016

Boletín de
Divulgación

111

INIA





PRODUCCIÓN INTEGRADA DE AJO

Editores: Eduardo Campelo*
Jorge Arboleya**
Diego Maeso**
Jorge Paullier**
Gustavo Giménez**

* Ing. Agr., DIGEGRA - MGAP.

** Ing. Agr., Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

Título: PRODUCCIÓN INTEGRADA DE AJO

Editores: Eduardo Campelo
Jorge Arboleya
Diego Maeso
Jorge Paullier
Gustavo Giménez

Boletín de Divulgación N° 111

©2016, INIA

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente

D.M.T.V., PhD. José Luis Repetto - Vicepresidente



Ing. Agr. Diego Payssé Salgado

Ing. Agr. Jorge Peñagaricano



Ing. Agr. Pablo Gorriti

Ing. Agr. Alberto Bozzo



CONTENIDO

	Página
I. Introducción	1
II. Crecimiento y fisiología del ajo colorado	2
III. Manejo de la plantación	3
IV. Manejo del suelo	3
V. Semilla	4
Análisis de semilla	4
Tratamiento de semilla	4
Tamaño de semilla	6
VI. Fecha de plantación	6
VII. Rebrote	7
VIII. Densidad de plantación	9
IX. Fertilización	10
Fertilización nitrogenada	10
Fertilización fosfatada	10
Fertilización potásica	11
Micronutrientes	11
X. Manejo de malezas	11
Medidas culturales	11
Control químico	12
XI. Riego	13
XII. Recomendaciones generales para el manejo de enfermedades y plagas en el cultivo	15
XIII. Cosecha	18
Preparación para la cosecha	18
Momento de cosecha	18
Pre secado a campo	21

	Página
XIV. Secado final a galpón o zarzo	21
XV. Condiciones de conservación	22
XVI. Estructura de conservación	22
XVII. Estándares de calidad	23
XVIII. Lugares de empaque	23
XIX. Fichas técnicas	24
Roya	24
Mufa	26
Podredumbre blanca	27
Quemado bacteriano	28
Nematodo	30
Ácaro del enrollamiento	31
Trips	33
Mosca	35
XX. Bibliografía	37

PRÓLOGO

La presente publicación de Producción Integrada ha sido concebida como una herramienta de trabajo para los productores, técnicos y toda aquella persona que desee conocer y aplicar los procedimientos establecidos.

La Producción Integrada (PI) se define como un sistema de manejo de los predios para la obtención de alimentos de buena calidad y con alta productividad, priorizando los métodos de producción ecológicamente seguros y económicamente viables. El sistema utiliza técnicas biológicas, culturales y químicas en forma equilibrada, minimizando los efectos no deseados de los agroquímicos, realizando un uso razonado de los mismos y contribuyendo a salvaguardar el medio ambiente, la salud del consumidor y del trabajador rural.

La PI en nuestro país comenzó su desarrollo desde el año 1997, mediante la promoción de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y la conformación de un equipo de trabajo con técnicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la Facultad de Agronomía (Universidad de la República) y la Junta Nacional de la Granja (actual DIGEGRA). De esa forma junto a un grupo de productores frutícolas y hortícolas, que luego formaron sus respectivas asociaciones (AFRUPI y AHPI), se fue creando un conjunto de normativas básicas que hicieron posible la PI y su implementación como Programa.

La PI sigue las Directivas Generales de la Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB) y aplica Normas Técnicas Generales y de Cultivos. También se dispone de materiales de apoyo tales como las Guías de Reconocimiento y Monitoreo de Plagas y Enfermedades y se establece un sistema de registro en Cuadernos de Campo y Empaque. Por decreto del Poder Ejecutivo en el año 2002 se constituyó una Comisión Coordinadora de la Producción Integrada conformada por representantes del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), de la Dirección de Defensa del Consumidor (Ministerio de Economía y Finanzas), del INIA, de la Facultad de Agronomía y delegados de los productores, con la función de aprobar las directivas y normativas de la PI así como la creación de los Comités Técnicos. Las principales funciones de los Comités Técnicos son la elaboración y actualización de las Directivas Generales de PI, de las Normas de PI para cada cultivo, de cuadernos de campo y empaque, de organizar actividades de capacitación y la coordinación de las actividades del Programa.

Desde el inicio, INIA, DIGEGRA y Facultad de Agronomía, junto a otras instituciones y organizaciones, han venido realizando esfuerzos consecuentes para cumplir con el desarrollo de tecnologías dentro del marco de la PI.

Las Normas de Producción Integrada Hortícola, son un conjunto de especificaciones o recomendaciones por cultivo propuestas por el Comité Técnico de Horticultura y consensuadas con técnicos y productores del sector. En un solo documento o protocolo se compendian los aspectos técnicos más relevantes del manejo de los cultivos, recursos naturales y organización del predio según los criterios de la PI. Para llevar adelante la producción los procesos se dividen en dos categorías según su relevancia, identificadas como (1) y (2) en los documentos originales del Programa. Para obtener la certificación del proceso, todo lo caracterizado como categoría (1) debe ser cumplido en su totalidad y al menos cumplir con un 70% de los puntos correspondientes a la categoría (2).

Sobre este formato de normativa presentada por la Comisión Coordinadora de la Producción Integrada a la Dirección de Servicios Agrícolas del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (DGSA-MGAP) se estableció la reglamentación oficial para el comercio bajo la denominación «Producción Integrada» vigente tal como lo establece en sus distintas disposiciones el Decreto 143/002 del 19 de abril del año 2002.

Las Normas han sido revisadas y actualizadas periódicamente, en función de lo acontecido en el campo, de los nuevos conocimientos y de los aportes generados por la investigación nacional.

Los productores que han participado en el Programa de PI y aquellos que valoran la composición tecnológica propuesta en las Normas de los diferentes cultivos las emplean como pautas y recomendaciones habituales de manejo en sus explotaciones, independientemente de diferenciar o no su producción con una certificación.

La adopción de la tecnología incluida en las Normas por cultivo le permite a cualquier productor y a los técnicos asesores, llevar adelante un proceso productivo equilibrado en el manejo de los recursos, proyectado en el largo plazo y que tiene como pilares básicos la seguridad alimentaria e inocuidad, la conservación de la diversidad, la protección de los trabajadores y la rentabilidad sostenible en el paso del tiempo.

Por este motivo, consideramos que la presente edición destaca la relevancia de las normas propuestas, aportando información complementaria y material gráfico ilustrativo. De esta manera se podrá acceder con facilidad a toda la información tecnológica por cultivo en forma práctica y actualizada lo que contribuirá a la difusión de la PI.

Dado que la PI implica un proceso productivo que admite un control del cumplimiento de ciertas técnicas de producción y de empaque, se deben registrar las actividades realizadas cotidianamente en el cuaderno de campo, para un posterior seguimiento, evaluación y eventual trazabilidad de lo producido en el establecimiento.

La redacción original estuvo a cargo de Jorge Arboleya (INIA), Eduardo Campelo (DIGEGRA), Sergio Cabrera (EX JUNAGRA), Carlos Colafranceschi (EX PREDEG), Pablo González (FAGRO), Diego Maeso (INIA) y Jorge Paullier (INIA), se encuentran disponibles y actualizadas en las páginas WEB de INIA (www.inia.uy) y de DIGEGRA (www.mgap.gub.uy/granja). Cabe señalar que para la redacción original y para las actualizaciones de los años 2015 y anteriores, se contó con la colaboración de los técnicos de DIGEGRA, INIA, Facultad de Agronomía, asesores privados y delegados de los productores.

INIA / DIGEGRA / FAGRO



PRODUCCIÓN INTEGRADA DE AJO

I. INTRODUCCIÓN

El ajo es originario del centro y sur de Asia desde donde se propagó al área mediterránea y de ahí al resto del mundo. Se cultiva desde hace miles de años. Unos 3.000 años a. C., ya se consumía en la India y en Egipto. A finales del siglo XV los españoles lo introdujeron en el continente americano.

Es un alimento que se destaca por su contenido calórico, más de 100 kcal por 100 gramos, pero como su uso no es masivo en la cocina el aporte energético es casi despreciable. Su principal aporte nutricional es en hidratos de carbono y algo de proteínas (5 gramos/100 gramos).

Su importancia nutricional reside en los micronutrientes, aportando sodio, potasio, fósforo y magnesio. También cuenta con vitaminas del grupo B, pero son compuestos aromáticos azufrados como la aliina y la alicina los que proporcionan sus propiedades más notables.

El ajo está compuesto de 70 % agua; 23-28 % hidratos de carbono; 5-6,7 % proteínas; 0,1-0,3 % lípidos y múltiples elementos minerales y vitaminas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Elementos minerales y vitaminas por cada 100 gramos de ajo.

Elementos minerales	por 100 g	Vitaminas	por 100 g
K	400 mg	Ac. ascórbico (Vit. C)	11-18 mg
Na	30 mg	Tiamina (Vit. B1)	0,20 mg
P	140 mg	Riboflavina (Vit. B2)	0,06 mg
Ca	14 mg	Niacina (Vit. B3)	0,04 mg
Fe	1,5 mg		

Por su alto contenido en potasio, colabora en la eliminación de toxinas. Ofrece también magnesio, el cual ayuda en la reducción de azúcares y en menor cantidad calcio, hierro, selenio, sodio.

Su contenido en alicina y ajona lo convierte en un alimento con grandes propiedades terapéuticas. La ajona, sustancia volátil que se obtiene al ser machacado, es un aliado contra los coágulos de sangre, recomendándose en enfermedades cardíacas. Por la alicina es un alimento vasodilatador, que ayuda a que la sangre llegue a todo el cuerpo y se prevenga la formación de placas de ateroma por el colesterol. Este efecto vasodilatador también ayuda a controlar la hipertensión y por tanto prevenir enfermedades cardíacas.

También posee propiedades antiagregantes, contribuyendo a evitar la formación de trombos sanguíneos, haciendo que la sangre sea más fluida, por lo que es un alimento excelente para personas que hayan tenido problemas de trombosis o embolias. Además es diurético, bactericida y antiséptico.

El ajo fue introducido en nuestro país por la inmigración procedente de Europa, principalmente de la península Ibérica e Italia hacia finales del siglo XIX y su cultivo se extendió en los departamentos donde las condiciones de temperatura y fotoperiodo lo permitieron.

La especie se caracteriza por su respuesta a la acumulación de un determinado número de horas de frío a partir de una duración de fotoperiodo crítica que permite que comience la diferenciación de dientes y el llenado del bulbo. Esta condición hizo que en la zona sur de Uruguay se adapten materiales con alto requerimiento de frío y fotoperiodo largo y en el norte (a partir de 32° de latitud) sólo cultivares de bajos requerimientos de frío y fotoperiodo más corto.

Actualmente predomina el ajo colorado del grupo varietal Mediterráneo (grupo fisiológico IV de la clasificación Argentina) con alta pungencia y buena conservación, seguido de una producción temprana del grupo varietal Asiático (grupo fisiológico II de la clasificación Argentina), también conocido comúnmente como ajo chino o ajo ruso, que ocupa aproximadamente 15 % de la superficie de cultivo. Son de menor pungencia y menor aptitud para la conservación. La demanda actual del rubro se cubre con la oferta procedente de la zona sur comenzando a partir de noviembre con ajos de producción temprana que se complementa y es reemplazada totalmente luego de febrero-marzo con los ajos de tipo colorados cosechados en diciembre. La demanda de setiembre y octubre en la actualidad es cubierta con ajos importados de tipo asiático (chino o ruso).

A continuación se enumeran los aspectos a tener en cuenta para la producción integrada de ajo en las diferentes etapas de producción.

II. CRECIMIENTO Y FISIOLOGÍA DEL AJO COLORADO

Podemos diferenciar en el ciclo del cultivo cuatro etapas:

- Una etapa de crecimiento vegetativo durante la cual se procesa la acumulación de frío. Va desde la siembra hasta fines de setiembre o principios de octubre. En este período la planta forma hojas y raíces y se prepara para el momento en que alcanza el fotoperíodo crítico.
- Luego se da un período de diferenciación de yemas (primeros 10 días de octubre) y formación de dientes, mientras tanto la planta continúa formando hojas aproximadamente hasta el 10 de noviembre.

- A partir de ese momento comienza la formación del bulbo (llenado de los dientes) con una fuerte translocación de nutrientes desde las hojas hasta finales de noviembre.
- Finalmente la última etapa corresponde a la declinación de follaje en que la planta pierde una hoja cada dos días y amarillea rápidamente y se completa la formación del bulbo.

III. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

Existe una relación directa entre el desarrollo de la planta y el tamaño del bulbo en el momento de la cosecha.

Si se considera que a partir de la diferenciación y en un período de 25-30 días el follaje aumenta casi un 50 % y luego este decae pero ocurre una fuerte translocación de nutrientes desde las hojas a los bulbos, con crecimiento de los mismos hasta finales de noviembre, es fundamental mantener las plantas sanas, libres de roya, y que el cultivo no se entregue anticipadamente.

Con respecto a la cantidad de raíces por bulbo, al comienzo de la diferenciación la planta tiene aproximadamente 100 raíces y aumentan hasta finales de noviembre en que alcanza unas 200 raíces. Durante ese período de menos de 50 días las labores culturales deben ser realizadas con mucho cuidado para no provocar roturas.

IV. MANEJO DEL SUELO

Sistematizar los cuadros de forma de evitar acumulación de agua y favorecer el drenaje no erosivo del escurrimiento. Es importante realizar un rebaje de caminos con pendiente suave hacia el drenaje natural.

Seguir las prácticas de incorporación de materia orgánica (abonos verdes y enmiendas orgánicas), cobertura de superficie (laboreo reducido) y laboreo vertical para minimizar la alteración de la estructura y la erosión.

Los abonos verdes si se entierran con disquera deben hacerse con anticipación para luego armar los canteros.

En aquellos casos que se use el sistema de laboreo reducido, los abonos verdes se plantarán sobre los canteros. Se pueden manejar con cortes y pueden matarse químicamente con herbicidas.

Los meses de mayo, junio, julio y agosto tienen un balance hídrico de exceso, por lo cual son los meses más difíciles para trabajar el suelo. Estudios que evalúan la cantidad de días aptos para realizar labores agrícolas indican la probabilidad de trabajar en mayo es de doce días mientras en junio es de cinco días.

Posteriormente al laboreo primario de la tierra, levantar canteros (20 a 30 cm de altura), preferentemente con encanterador de discos y dejarlos sin afinar hasta cerca de la plantación.

Utilizar en la preparación del suelo herramientas de laboreo vertical, como cincel, multiarado, limitando el uso de rotovador y de arados de vertedera.

V. SEMILLA

Análisis de semilla

Con antelación a la siembra es recomendable realizar un análisis de laboratorio para determinar nematodos (*D. dipsaci*), hongos y ácaros en la semilla. Se debe utilizar semilla libre de nematodos (*D. dipsaci*) y de podredumbre blanca (*S. cepivorum*). Para ello es conveniente conocer el origen de la misma y si fuera posible observar el lugar en donde ésta fue producida.

Tratamiento de semilla

Además del análisis sanitario de la semilla es recomendable realizar su desinfección con el siguiente procedimiento:

Para prevención de hongos

Espolvorear la semilla en seco con los fungicidas indicados en el Cuadro 2, agregar una cantidad de agua igual al total de producto utilizado, mezclando hasta alcanzar una buena cobertura de los dientes (rebosado o «milanesa»). Una vez terminada la operación se debe extender la semilla para favorecer un completo secado (Figura 1).

Cuadro 2. Mezclas fungicidas para el tratamiento de la semilla, cantidades por cada 100 kilos de ajo.

Mezcla de productos comerciales	Principio activo	Dosis por 100 kilos de semilla
Sumisclex +Tecto	Procimidone	300 g
	Thiabendazole	300 cc
Rovral +Merpan	Iprodione	300 g
	Captan	500 g
Sumisclex +Merpan	Procimidone	300 g
	Captan	500 g
Benlate +Captan	Benomil	300 g
	Merpan	500 g
Mirage +Tecto	Procloraz	200 cc
	Thiabendazole	300 cc



Figura 1. Dientes de ajo ya curados y colocados sobre polietileno para asegurarse un adecuado secado luego de realizado el tratamiento.

Para prevención del ácaro del ajo (*Aceria tulipae*)

El tratamiento más eficaz para el control del ácaro del ajo consiste en la fumigación de la semilla con fosforo de aluminio. Es un plaguicida altamente tóxico por lo que se deberán extremar las precauciones, evitando que se acerquen personas o animales al lugar de fumigación.

Utilizar una a dos pastillas por metro cúbico de bulbos sin rama (una pastilla cada 5000 ajos), en un ambiente cerrado herméticamente por 48 horas. Se puede construir un tubo con polietileno (grosor de al menos 100 micrones) para realizar la fumigación (Figura 2). Se recomienda fumigar entre fines de enero y mediados de marzo. Luego conservar los bulbos preferentemente en cajones de madera ventilados.



Figura 2. Fumigación de la semilla de ajo.

Es importante recalcar que el fosforo de aluminio es un gas altamente tóxico y por todos los medios se debe evitar su escape. Una vez finalizado el tratamiento se debe airear durante varias horas evitando la exposición al gas remanente.

Tamaño de semilla

Plantar dientes mayores a 2,5 gramos (Figura 3). En el caso que la plantación sea destinada a la producción de bulbos para semilla se podrán utilizar dientes inferiores a 2,5 gramos, provenientes de materiales buenos y saneados.



Figura 3. Clasificación de los dientes por tamaño previo al tratamiento sanitario.

VI. FECHA DE PLANTACIÓN

El tamaño de la planta en el momento de la diferenciación de los dientes influye directamente en el tamaño del bulbo cosechado. Plantando temprano se obtiene mayor rendimiento debido a un mayor peso de los bulbos formados que tienen un mayor número y peso de los dientes.

Los cultivares de ajo colorado deben sembrarse a partir de mayo (óptimo mediados de mayo a fines de junio) y los del tipo asiático durante la segunda mitad de abril. Plantaciones demasiado tempranas en ambos tipos de ajo suelen ser más sensibles a problemas de rebrote y sufren de ataques más severos de la roya del ajo.

Se aconseja la utilización de los cultivares públicos mantenidos y saneados por INIA. Se dispone de materiales con alto potencial de producción

recomendables para la plantación de ajo con distintos destinos de mercado. Se destaca Valenciano, seleccionado a partir de poblaciones locales, de buena conservación que pertenece al grupo de ajos colorados semitardíos. Se cosecha a principios de diciembre y se adapta preferentemente a suelos arcillosos de la zona sur. Otro material destacado es el denominado Ruso, semiprecoz y se cosecha desde finales de octubre o principios de noviembre para la zona norte (Tacuarembó) y sur respectivamente.

VII. REBROTE

El rebrote es la formación de tallos laterales como consecuencia del crecimiento secundario (Figuras 4 y 5 a y b). Es un cambio en las funciones de las distintas hojas que componen un bulbo. Cuando la hoja protectora del diente, es decir la futura cáscara del diente que le da color, en determinado momento se transforma y desarrolla una lámina foliar, aparece por arriba como brote en el follaje. Estos brotes laterales pueden finalmente diferenciarse formando dientes en su base originando un bulbillo que deforma la cabeza y le resta valor comercial.

Durante el proceso de desarrollo del diente, el período crítico cuando se transforma y se rebrota es entre el 20 de octubre y fines de ese mes, en los ajos colorados de Uruguay.

No hay una explicación única para el problema del rebrotado ni solución definitiva para resolverlo. Algunos elementos de manejo para que el problema sea menor son los siguientes:



Figura 4. Plantas de ajo ruso con rebrote.

- Usar material genético seleccionado con bajo porcentaje de rebrotado en sus antecedentes.
- Evitar aquellos factores que actúan como agravantes del problema:
 - exceso de fertilización nitrogenada y a destiempo,
 - la distancia de plantación con baja densidad,
 - la fecha de plantación excesivamente temprana o tardía,
 - falta o exceso de agua prolongados en particular durante el período crítico.



Figura 5. Según el año el rebrote puede expresarse en forma leve (A) o severa (B).

VIII. DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Si no se dispone de riego usar una densidad inferior a 200 mil plantas/ha sobre cantero ancho y filas distanciadas (Figura 6).

Si se puede regar el cultivo se recomienda aumentar la densidad hasta 270 mil plantas/ha, en canteros. Se recomienda sembrar los dientes más grandes (3,5 g) en la fila central y los pequeños (2,5 g) en las filas de los bordes de los canteros.



Figura 6. Cultivos de ajo con diferentes anchos de canteros

IX. FERTILIZACIÓN

Fertilización nitrogenada

Previo a la plantación realizar un análisis estándar de suelo y de nitratos.

Se recomienda no aplicar más de una vez y media la cantidad de nitrógeno que podría extraer el cultivo (ver ficha de fertilización) nunca superando 180 kg de N por hectárea.

Para ajustar la refertilización con nitrógeno se recomienda realizar un análisis de nitratos al suelo y ésta no debe ser aplicada más allá de la tercera semana de setiembre.

Para decidir la refertilización nitrogenada se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Resultado del análisis de nitratos del suelo al momento de la refertilización.
- Nivel inicial de nitratos y cantidad de nitrógeno aplicada antes de plantar.
- Eficiencia del nitrógeno aplicado al momento de la plantación. Ésta dependerá de las precipitaciones, del tipo de suelo y de la temperatura para la mineralización del nitrógeno. A modo general tomar un valor de eficiencia de 0,7.

En el Cuadro 3 se muestra la cantidad de nitrógeno que se recomienda aplicar de acuerdo a los resultados del análisis de nitratos en el suelo.

Cuadro 3. Recomendación de refertilización nitrogenada para el cultivo de ajo.

Nitratos en el suelo a 20 cm de profundidad (ppm)	Kilos de N/ha a agregar
10	125
20	100
30	75
40	50

Fertilización fosfatada

Para definir la cantidad de fósforo tener en cuenta el resultado del análisis de suelo y basarse en los datos del Cuadro 4.

Cuadro 4. Fertilización fosfatada recomendada para el cultivo de ajo.

Fósforo Bray 1 (ppm)	Población de 200 mil plantas/ha kg P ₂ O ₅ /ha	Población de 270 mil plantas/ha kg P ₂ O ₅ /ha
<15	40	80
15-30	0	40
>30	0	0

Fertilización potásica

Para definir la cantidad de potasio a agregar basarse en los datos del Cuadro 5.

Cuadro 5. Recomendaciones de fertilización potásica para el cultivo de ajo.

Nivel de potasio en el suelo (meq/100 g)	Dosis de K ₂ O/ha
0,15 - 0,25	40 - 60
0,3	0

Micronutrientes

Las aplicaciones foliares deben ser justificadas por el técnico asesor y registrarse en el cuaderno de campo.

Para monitorear el nivel de micronutrientes se recomienda realizar un análisis foliar a los 90 días de la siembra.

X. MANEJO DE MALEZAS

Medidas culturales

Destinar para el cultivo las parcelas con menor infestación de malezas y no dejar semillar las mismas.

Evitar los lugares con antecedentes de gramilla (*Cynodon dactylon*), tréboles (*Trifolium* spp.), viznaga (*Ammi viznaga*), lengua de vaca (*Rumex crispus*), corregüela (*Convolvulus arvensis*), Bowlesia (*Bowlesia incana*) y sanguinaria (*Poligonum aviculare*).

Favorecer la germinación de las malezas previo a la plantación y eliminarlas por medios mecánicos.

Control químico

Cuando la eliminación de malezas es anticipada a la siembra se puede usar glifosato y/o MCPA (se debe respetar el tiempo necesario entre la aplicación y el momento de la siembra del cultivo) ó glufosinato de amonio.

Para el control de malezas en pre emergencia del cultivo basarse en las recomendaciones del Cuadro 6.

Cuadro 6. Dosis y momentos de aplicación de herbicidas para el control de malezas en pre emergencia del ajo.

Principio activo	Nombre comercial	Dosis/ha	Carencia en días	Observaciones
Oxifluorfen 24 %	Goal	0,8 l	4	Aplicar en pre emergencia de malezas
Linuron 50 %	Afalon	1-2 kg	60	Pre y pos emergencia temprana de malezas
Oxadiazon 45 %	Doxon	1-2 l	120	Pre y pos emergencia temprana de malezas
Linuron 50 % +Oxadiazón 45 %	Afalon + Doxon	1 kg + 1 l	60 y 120	Pre y pos emergencia temprana de malezas
Pendimetalin 33 %	Weedox	2,5 l	45	Antes de la germinación de las malezas

Las recomendaciones para el control de malezas en pos emergencia del cultivo se muestran en el Cuadro7.

En los cuadros de esta publicación los productos químicos para el control de los diferentes problemas sanitarios (malezas, plagas y enfermedades) aparecen citados por su nombre comercial. Esto no pretende hacer una discriminación contra otros productos con igual principio activo no mencionados, ni recomendar solo los mencionados.

Asimismo, las dosis corresponden en todos los casos al producto comercial y deben corregirse siempre que se utilicen marcas con diferente concentración de principio activo.

Una vez tomada la decisión de aplicar un fitosanitario, utilizar con responsabilidad social y ambiental los productos recomendados. Tener muy presente las precauciones para evitar intoxicaciones y usar equipo de protección personal indicado en la etiqueta.

Cuadro 7. Dosis y momentos de aplicación de herbicidas para el control de malezas en pos emergencia del ajo.

Principio activo	Nombre comercial	Dosis/ha	Carencia en días	Observaciones
Bromoxinil 21 %	Cimbra	1,0-1,5 l	30	Aplicación con malezas de 2-4 hojas
Flumetsulan 12 %	Preside	250 cc	30	Pos emergencia de malezas jóvenes en activo crecimiento
Oxifluorfen 24 %	Goal	200-400 cc	4	Pos emergencia temprana del ajo (dos hojas) y de malezas jóvenes
Oxifluorfen 24 %	Goal	800 cc	4	Pos emergencia tardía del ajo (4-5 hojas) y malezas menores a cuatro hojas
Oxadiazón 45 %	Doxon	1-2 l	120	En pre o pos emergencia temprana de malezas
Haloxifop-metil	Verdict	0,5-0,75 l	30*	No más de dos aplicaciones en el ciclo ó 1,5 l/ha para <i>Cynodon dactylon</i> establecido
Fluazifop-P-Butil	Onecide	1,0 l	45*	No más de dos aplicaciones en el ciclo ó 2,0 l/ha para malezas perennes
Propaquizafop	Agil	0,7-1,0 l	30*	No más de dos aplicaciones en el ciclo ó 2,0 l/ha para malezas perennes

*Tiempo establecido en base a información de la Regione Emilia-Romagna (Italia).

XI. RIEGO

Es recomendable contar con una reserva de agua ajustada a las necesidades del sistema de riego que se dispone y la superficie de cultivo que se realiza (Figura 7).

Durante los meses de setiembre, octubre y noviembre el balance hídrico entre evapotranspiración y precipitaciones es deficitario y se deben realizar los cálculos de necesidades diarias de agua del cultivo y los registros corres-



Figura 7. Diseño de plantación con riego por aspersión.

pendientes de lluvia para definir los momentos y la cantidad de milímetros de agua de cada riego.

El período crítico en ajo colorado para la escasez de agua va desde la diferenciación de dientes (principios de octubre) hasta el final de llenado de bulbos (mediados de noviembre). Para ajo ruso de mediados de setiembre y hasta el llenado de los bulbos. El método de riego localizado es más adecuado en términos de aprovechamiento de la reserva de agua y eficiencia de uso por el cultivo (Figura 8). También tiene ventajas desde el punto de vista sanitario al evitar el mojado el follaje y el lavado de fungicidas. Se recomienda suspender el riego entre 10-15 días antes de la cosecha teniendo en cuenta las condiciones climáticas existentes.



Figura 8. Diseño de plantación para riego por goteo.

XII. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MANEJO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS EN EL CULTIVO

En las respectivas fichas técnicas se presenta información adicional.

En los antecedentes del cuaderno de campo deben registrarse los cuadros en los que hubo ataques de problemas sanitarios que permanecen en el suelo: nematodo del tallo (*Ditylenchus dipsaci*), quemado bacteriano (*Pseudomonas fluorescens*) y/o podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*) por espacio de tres, cuatro y cinco años respectivamente, de forma de evitar la plantación en ellos de liliáceas durante ese período (Figura 9) (ver las restricciones específicas en las fichas respectivas).

Aún cuando no se hayan constatado es recomendable realizar rotaciones con cultivos de familias diferentes a las liliáceas y evitar repetir cultivos de ajo continuamente en el mismo terreno.

En ningún caso se deben plantar cultivos de ajo para semilla en suelos con antecedentes de podredumbre blanca.

Se aconseja evitar zonas con poca circulación de aire las cuales favorecen el desarrollo de enfermedades foliares.



Figura 9. Cultivo afectado por *Sclerotium cepivorum* en un suelo con antecedentes de la enfermedad.

• Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*)

No se deben plantar liliáceas en suelos con antecedentes de podredumbre blanca por espacio de cinco años y por tal razón se deberá de registrar en el cuaderno de campo el sector del establecimiento donde esta enfermedad ocurrió.

Se ha comprobado que la solarización del suelo reduce significativamente la incidencia de esta enfermedad en cebolla, por lo cual sería una técnica a considerar en ajo para áreas del predio infectadas reforzando otras medidas o cuando no es posible la rotación por períodos prolongados.

Para obtener buenos resultados en el control de enfermedades con esta técnica el suelo debe estar bien humedecido al iniciarla, debe realizarse en el período de mayor insolación en primavera - verano y su duración debe ser más prolongada que para el control de malezas. Es recomendable complementarla con la incorporación de repollo picado y el agregado de *Trichoderma* al suelo luego de solarizado.

- **Mufa del ajo** (*Sclerotium rolfsii*)

Dado que no se dispone de fungicidas efectivos para la mufa del ajo el manejo de esta enfermedad no debe basarse en el control químico.

Durante el cultivo se pueden emplear otras medidas de manejo como la aplicación de productos a base de *Trichoderma* 10 a 20 kg/ha de producto comercial desde setiembre y hasta diez días antes de la cosecha dirigido al cuello de las plantas.

Se debe evitar la proliferación de malezas sobre el final de ciclo las cuales generan un microclima de alta humedad que favorece el ataque de esta enfermedad. Ante la eventualidad de lluvias en el momento de cosecha es aconsejable adelantarla y, si fuera económicamente viable, descalzar las plantas a partir de la primera quincena de noviembre (Figura 10). Esta medida ha demostrado ser muy efectiva separando el falso cuello de la fuente de infección. También aplica lo referente a rotación de cultivos y solarización mencionado en podredumbre blanca.



Figura 10. Cultivo de ajo descalzado y herramienta utilizada para realizar dicha tarea.

- **Roya (*Puccinia allii*)**

El control químico de roya es efectivo pero no debe hacerse de forma calendario y deberá estar basado en un esquema preventivo respaldado por el monitoreo del número de lesiones (ver ficha).

Es fundamental evitar que el cultivo alcance un alto grado de incidencia mediante el control preventivo temprano en el ciclo de la enfermedad respaldado por el monitoreo. Las aplicaciones sucesivas serán decididas en base a las características de los productos y el monitoreo periódico.

Para el manejo de la roya no se deben aplicar más de 15 kg de mancozeb por hectárea y por año. Se deben eliminar los restos de la pos cosecha del ajo.

Dado que la roya aparece primero en los ajos blancos o rosados, es recomendable no cultivar ajos colorados cerca de este tipo de ajos.

- **Quemado bacteriano (*Pseudomonas fluorescens*)**

En cuadros con ataques severos (daños generalizados que afecten producción) y reiterados de quemado bacteriano no se debería sembrar ajo en lo posible por cuatro años. La ocurrencia de esta enfermedad deberá registrarse en los antecedentes del cuaderno de campo.

Se aconseja utilizar ajo semilla proveniente de cultivos libres de la enfermedad y se deberían eliminar restos del cultivo infectados.

Realizar aplicaciones de productos a base de cobre cuando se observen hojas dañadas por problemas climáticos o mecánicos (incluido el daño de trips) y cuando se presente la enfermedad. Los tratamientos deberán suspenderse cuando se detenga el avance de la enfermedad.

- **Trips (*Thrips tabaci*)**

El control químico sólo se debe realizar si se constata en el monitoreo una población alta de la plaga (superior a 20 insectos por planta) y en condiciones de estrés hídrico y/o problemas serios de bacteriosis. Para realizar la aplicación se deberá contar con el aval técnico registrado en el cuaderno de campo.

Se recomienda evitar el estrés hídrico de las plantas, controlar las malezas y eliminar restos de cultivos anteriores.

- **Mosca (*Delia platura*)**

Para el control de mosca los insecticidas sólo deben aplicarse si se detectan daños y/o larvas en el cultivo. Se recomienda dirigir la aplicación al suelo, alrededor de la planta o en bandas a ambos lados de la fila de plantas.

También se recomienda entre otras medidas la eliminación y destrucción de restos de cultivos anteriores.

- **Ácaro del ajo (*Aceria tulipae*)**

No se deben aplicar plaguicidas al cultivo para controlar el ácaro del enrulamiento. En el ajo destinado a semilla realizar el tratamiento con fosforo de aluminio descrito anteriormente, salvo que el análisis de laboratorio determine la ausencia del ácaro.

XIII. COSECHA

Cuando se planifica destinar una parte de la cosecha de ajos de tipo colorado para comercializar a largo plazo, se puede aplicar hidracida maleica como inhibidor de la brotación a la dosis de 12 l/ha. El tratamiento deberá realizarse en cultivos diez a doce días previo a cosecha, de acuerdo con la apariencia del cultivo y espesor de las envolturas del bulbo.

La pulverización deberá realizarse con un volumen de agua no inferior a 400 l/ha y con temperaturas por debajo de los 25 °C. Evitar aplicar a última hora de la tarde o por la noche. No utilizar productos dispersantes o adherentes en el tratamiento. El inhibidor no evita pérdidas causadas por enfermedades de almacenamiento provocadas por golpes durante la cosecha o malas condiciones de secado en la pos cosecha y/o almacenamiento.

Preparación para la cosecha

Se aconseja tener definido el lugar y las estructuras destinadas al secado y conservación de al menos el 80 % de la probable cosecha.

Se recomienda ajustarse a un índice de cosecha. El sistema de secado predominante es el ajo apoyado sobre zarzo en atados o suelto. Debe tenerse preparada con anticipación la superficie necesaria para acondicionar la cosecha y disponer de polietileno blanco suficiente para proteger los ajos de la lluvia durante el período que permanecen a la intemperie.

Momento de cosecha

Para determinar el momento de cosecha se aconseja realizar las evaluaciones que figuran en el Cuadro 8, desde el 20 de noviembre con una frecuencia de dos muestreos semanales. Se debería dejar constancia en el cuaderno de campo de los valores de los indicadores de momento de cosecha considerados (Figuras 11 y 12).

En el caso de ajos tipo asiático se deberá evaluar la conveniencia de arrancar cuando se alcance calibre de mercado. La presencia de rebrotado incipiente también incide en la decisión de arrancar los bulbos

Cuadro 8. Indicadores y parámetros para definir el momento de cosecha del ajo.

Indicadores del momento de cosecha	Parámetros
Grosor de las envolturas	Menor o igual a 3 mm
Relación diámetro de bulbo/diámetro de cuello	2 a 4
Porcentaje de hoja seca*	Entre 40 y 80 %

*El porcentaje de hoja seca se determina como cantidad de tejido seco por madurez sobre el total de hoja presente en la planta al momento de evaluar. Se considera hoja verde cuando más del 50% del área foliar está verde (Figuras 13 y 14).



Figura 11. Espesor de las envolturas al momento de la cosecha. A) ajo aún no para cosecharse; B) condiciones cercanas a las adecuadas para la cosecha.



Figura 12. Bulbo con envolturas en el límite de conveniencia para cosechar.



Figura 13. Cultivo de ajo en inicio de madurez.



Figura 14. Cultivo de ajo en madurez de cosecha.

Pre secado a campo

Se sugiere realizar un pre secado a campo en atados de menos de 40 plantas o en hileras sin exponer directamente los bulbos al sol, por un período no mayor a cuatro o cinco días (Figura 15).



Figura 15. Pre secado a campo de los ajos en atados.

Se considera que el pre secado ha finalizado cuando el ajo ha perdido el 40 % del peso a la cosecha.

Es recomendable minimizar los riesgos del período posterior de secado (hasta que los bulbos estabilizan la pérdida de peso) disminuyendo la exposición a condiciones ambientales adversas. Por lo anterior, se sugiere utilizar estructuras que eviten la exposición directa a las lluvias, con buena circulación de aire y traslado fácil al galpón lo más rápido posible cuando se complete el secado.

XIV. SECADO FINAL A GALPÓN O ZARZO

El secado tiene por objeto conformar la envoltura protectora de los dientes y bulbos que son las catáfilas secas. Esas catáfilas funcionan como barrera física a la pérdida de humedad de la parte interna del bulbo.

Las estructuras de secado y los bulbos acopiados deben estar suficientemente ventiladas, para evitar el desarrollo de hongos o fermentación.

Cuando se use cobertura plástica en los zarzos, evitar la generación de temperaturas altas o condensación sobre la superficie de los ajos.

En los zarzos se sugiere el uso de nylon bicapa con la parte blanca hacia el exterior (Figura 16).



Figura 16. Estructura de secado final del ajo, zarzo con polietileno bicapa con la parte blanca hacia afuera.

XV. CONDICIONES DE CONSERVACIÓN

No se debe realizar ninguna aplicación de productos químicos en los ajos almacenados para consumo .

Se recomienda evitar el mojado de los bulbos, por el ingreso de agua o condensación dentro de la estructura de conservación.

XVI. ESTRUCTURA DE CONSERVACIÓN

Las estructuras utilizadas, cualquiera sea el tipo de construcción, deberán mantener estables condiciones ambientales cercanas a las óptimas de conservación (humedad relativa ambiente de 60-75 % y temperaturas mayores a 25 °C). También puede almacenarse en cámara frigorífica a temperatura cercana a 0°C.

La temperatura de conservación para el ajo destinado a semilla es entre 7 y 15 °C.

XVII. ESTÁNDARES DE CALIDAD

La calidad del ajo a comercializar deberá ajustarse a las normas vigentes establecidas en el Reglamento Técnico Mercosur Decreto 197/96 (17/abril/ 96) .

XVIII. LUGARES DE EMPAQUE

Durante el empaque no se admite la existencia de productos químicos, fertilizantes, combustibles, maquinarias ajenas al proceso ni animales domésticos. Se debería realizar diariamente la limpieza, incluyendo recipientes y equipos. Los residuos deben ser enterrados o quemados en un lugar apropiado. Se aconseja que la disposición, diseño, construcción y dimensiones permitan la correcta y fácil limpieza y desinfección de las instalaciones.

El piso debería ser de cemento o al menos de otro material o estructura que evite el contacto del producto final con la tierra del piso.

El local debería ser cerrado para evitar la deshidratación o el humedecimiento del producto y el ingreso de tierra u otros elementos contaminantes, animales domésticos, roedores, insectos, etc.

Se debería contar con corriente eléctrica de manera de poseer suficiente iluminación que contribuya con un buen trabajo y tener agua en cantidad y calidad suficientes para la higiene. Será necesario disponer de balanzas y equipamiento mínimo para procesamiento, clasificación y embalaje.

Deberían existir dos áreas:

Área sucia: destinada a la recepción y procesamiento inicial, donde se elimina la mayor parte de la suciedad y productos en mal estado o enfermos.

Área limpia: destinada a la preparación final, en donde se genere un nivel mínimo de residuos. Se deberán extremar las condiciones de higiene.

XIX. FICHAS TÉCNICAS

ROYA (*Puccinia allii*)

Síntomas

En cultivos de ajo colorado hacia fines de julio-comienzo de agosto se observan manchas cloróticas alargadas, al principio muy tenues (Figura 17).



Figura 17. Lesiones cloróticas o incipientes causadas por *P. allii*.

A medida que avanza la temporada, esas manchas desarrollan en su centro una puntuación de color naranja que evoluciona hasta producir las típicas pústulas anaranjadas, signo de la enfermedad. Las pústulas crecen en tamaño y se rajan mostrando su contenido de esporas del hongo. Cuando el ataque es severo las lesiones perjudican las hojas y provocan amarillamiento y muerte del tejido. Finalmente, en la periferia del grupo de pústulas naranja aparecen las pústulas negras o teleutosoros (Figura 18).



Figura 18. Planta severamente afectada por la roya del ajo mostrando pústulas anaranjadas y negras.

MONITORIZACIÓN

Observación semanal del follaje a partir de la segunda quincena de julio y hasta mediados de noviembre, en el caso de ajo colorado. Consiste en contar, en un número no menor a 20 plantas por cuadro (estratégicamente ubicadas en aquellos lugares más sensibles, zonas con menos circulación de aire y en lugares bajos con mayor humedad), el número de lesiones totales incluyendo aquellas incipientes (manchas o halos amarillentos) y dividirlo entre el número de hojas totalmente desplegadas y entre el número de plantas. La evolución de ese número registrado en el monitoreo puede ser utilizada para definir la primera aplicación de fungicidas y la reiteración de las siguientes.

Medidas culturales

Eliminar los restos de pos cosecha de ajo, nunca dejarlos cerca del cultivo.

No cultivar ajo colorado cerca de ajos blancos o rosados, ya que le transmitirán la roya que ataca antes a estos tipos de ajos.

Evitar los suelos mal drenados para reducir los problemas de esta enfermedad.

Control químico

No se admiten los tratamientos calendarios. Las aplicaciones deberán estar basadas en la evolución del número de lesiones registradas en el monitoreo.

Comenzar los tratamientos químicos (Cuadro 9) cuando se observen las primeras lesiones (siete manchas incipientes o halos amarillentos en promedio por planta). Tener en cuenta que al inicio predominan aquellas manchas incipientes (halos).

Las aplicaciones de productos curativos deben realizarse al comienzo de la estación, respaldadas por el monitoreo y nunca esperar a que el ataque sea fuerte.

Cuadro 9. Productos recomendados para el control de la roya.

Principio activo	Nombre comercial	Concentración PA	Kg o l/ha	Carencia (días)
Mancozeb	Dithane M-45	80 g/l	2,0 - 2,8	3
Tebuconazol	Silvacur	250 g/l	0,5 - 2	35
Difenoconazole	Score 250 EC	250 g/l	0,5	7
Azoxystrobin	Quadris	250 g/l	0,4	1
Azoxystrobin +ciproconazol	Amistar Xtra	200 + 80 g/l	0,4 - 0,6	35

MUFA (*Sclerotium rolfsii*)

Síntomas

En las etapas previas a la cosecha, con condiciones de temperaturas elevadas y luego de ocurrencia de lluvias, en el falso cuello de las plantas se observan manchas blancas en las catáfilas externas difusas húmedas. En esa zona el hongo forma una mufla blanquecina que cubre toda la región del bulbo en contacto con el suelo y progresa hacia abajo y arriba (Figura 19). La región donde se insertan las hojas se desfleca lo cual dificulta la cosecha y la posterior manipulación de las plantas y almacenamiento provocando pérdidas en almacenamiento y de calidad de la producción. En la mufla se forman esclerocios redondos de color pardo (0,5-2 cm de diámetro) que los diferencian de los de *S. cepivorum* (más pequeños, 0,2-0,5 cm y de color negro).



Figura 19. A) micelio y esclerotos en zona de falso cuello. B) destrucción y podredumbre de la zona.

MONITORIZACIÓN

Hacia fin de ciclo cerca de cosecha realizar una observación semanal especialmente después de 24 horas o más de excesiva humedad (mayor a 70 %).

Medidas culturales

Se recomienda evitar la proliferación de malezas sobre el final de ciclo.

Ante la eventualidad de lluvias en ese momento es aconsejable adelantar la cosecha y, si fuera económicamente viable, descalzar las plantas a partir de la primera quincena de noviembre, de forma de prevenir pérdidas por esta enfermedad al momento de la cosecha.

Realizar rotaciones con abonos verdes con especies que no solo no sean huéspedes sino que también disminuyan la persistencia del inóculo de esta enfermedad (sudan grass, moha y crotolaria, como abonos verdes de verano y avena, avena negra y trigo como abonos verdes de invierno).

Si existiera un área infectada con mufa se aconseja solarizar el área para disminuir el problema.

Control químico

No se dispone de fungicidas efectivos para el buen manejo de esta enfermedad.

Control biológico

Aplicación de Trichosoil 10 a 20 kg/ha de producto comercial desde setiembre y hasta diez días antes de la cosecha dirigido al cuello de las plantas preventivamente en áreas con antecedentes del problema.

PODREDUMBRE BLANCA (*Sclerotium cepivorum*)

Síntomas

En el comienzo de los ataques aparecen pequeños focos de plantas de menor tamaño que el resto, cuyas hojas viejas amarillean, caen y mueren. En la base de esas plantas se observa una podredumbre blanda que destruye el bulbo y las raíces, muchas veces cubierta con el micelio y los esclerotos del hongo (Figura 20).



Figura 20. Ajos afectados por podredumbre blanca.

Medidas culturales

Utilizar semilla libre del patógeno.

No plantar liliáceas en los lugares en donde se haya constatado este problema sanitario.

Los cuadros donde existió el problema deben constar en antecedentes del cuaderno de campo en los cinco años posteriores.

Para esta enfermedad es recomendable la solarización sola o con medidas complementarias (*Trichoderma* luego de solarizado y biofumigación con repollo picado) en el caso que no se pueda realizar la plantación en otra parte. Tener en cuenta el momento de la solarización y la humedad del suelo ya especificado anteriormente.

Control químico

No se dispone de fungicidas efectivos para el buen manejo de esta enfermedad.

QUEMADO BACTERIANO (*Pseudomonas fluorescens*)

Síntomas

En cualquier momento del ciclo del cultivo se observa el secado de las puntas de las hojas que se extiende al resto de éstas pudiendo secarlas total-

mente y si persisten las condiciones favorables extenderse a otras hojas y desarrollar una podredumbre húmeda. Muchas veces el secado del ápice se extiende sobre el centro de la lámina quedando una banda central de tejido seco (Figura 21).



Figura 21. Quemado bacteriano del ajo.

MONITORIZACIÓN

Observación semanal durante todo el cultivo y especialmente después de 24 horas o más de excesiva humedad (mayor a 70%).

Medidas culturales

En cuadros con ataques severos reiterados no sembrar en lo posible ajo por cuatro años. Debe registrarse en antecedentes del cuaderno de campo.

Utilizar semilla proveniente de cultivos libres de la enfermedad.

Eliminar los rastrojos.

Evitar el exceso de fertilización nitrogenada ya que favorece el desarrollo de la enfermedad.

Control químico

Aplicar fungicidas a base de cobre preventivamente cuando se constaten hojas dañadas por problemas climáticos y/o mecánicos y cuando se constata la presencia de la enfermedad (Cuadro 10). Suspender las aplicaciones cuando el monitoreo indique que la enfermedad fue controlada.

Cuadro 10. Productos recomendados para el control del quemado bacteriano.

Principio activo	Nombre comercial	Concentración PA	Kg o l/ha	Carencia (días)
Oxicloruro de cobre	Fanavid	85 %	2 - 3	7
Sulfato de cobre + cal	Caldo Bordelés Fanaproqui	74 %	5 - 7,5	14
Hidróxido de cobre	Hidrocup	77 %	2 - 3	7
Oxicloruro de cobre + Mancozeb	Fanavid + Dithane	85 % 80 %	2 - 3 +2 - 3	7
Oxido cuproso	Cobre Nordox x Cuproux 50	86 % 56 %	1 - 3	7

NEMATODO (*Ditylenchus dipsaci*)

Síntomas

Las plantas presentan un aspecto anormal, amarillento, con crecimiento reducido y su base está deformada, rajada y con producción anormal de raíces. Si el ataque es grave hasta las hojas presentan deformaciones (Figura 22). El bulbo se ablanda se vuelve esponjoso con áreas oscuras entre catáfilas, se raja y puede pudrirse por la invasión de patógenos secundarios.



Figura 22. Plantas afectadas por nematodos.

Medidas culturales

Utilizar semilla libre del patógeno.

No plantar en cuadros en que ha existido el problema, hasta que una nueva evaluación (mediante análisis) constate la ausencia del patógeno.

Los cuadros en donde existió el problema deben constar en antecedentes del cuaderno de campo en los tres años posteriores al ataque.

Se recomienda la rotación con abonos verdes (crucíferas, sorgo, *Crotalaria* sp.). La solarización del suelo también contribuye a disminuir el problema.

Control químico

La aplicación de nematicidas debe ser por prescripción del técnico asesor.

ÁCARO DEL ENRULAMIENTO (*Aceria tulipae*)

En nuestro país es económicamente importante en ajo, principalmente en ajo colorado. La mayor incidencia ocurre durante el período de almacenamiento. Provoca la desecación de los bulbos almacenados, con las consecuentes pérdidas de peso y de calidad. La existencia de ácaros en dientes destinados a semilla determina la propagación de la plaga al cultivo.

Son ácaros microscópicos que miden 0,25 mm de longitud, de color blanquecino y forma alargada vermicular. La duración del ciclo de vida es de 8 a 10 días a temperaturas entre 24 y 27 C, por lo que es posible la sucesión de varias generaciones en el año.

Estos ácaros se alimentan de los tejidos de los bulbos y del follaje, provocando infestaciones durante el cultivo y el almacenamiento.

En el campo se observa crecimiento anormal de las plantas y bandas longitudinales amarillentas en las hojas. En el almacenamiento provocan pérdida de firmeza y secado del bulbo.

En el follaje se localizan protegidos en el pliegue que forman las hojas como consecuencia de su acción, alimentándose de la epidermis y lesionando los tejidos. El ataque queda evidenciado por las hojas torneadas sobre si mismas presentando las bandas longitudinales cloróticas (Figura 23).

Como consecuencia de la alimentación durante el almacenamiento, los dientes presentan sobre la superficie y por debajo de las catáfilas secas, manchas de color amarillo o tostado (Figura 24). El aumento de la deshidratación provoca la pérdida de firmeza y secado del bulbo. El ajo destinado a semilla que durante el período de almacenamiento tuvo ataque, ocasionará fallas en la emergencia como consecuencia de los daños en los brotes apicales.



Figura 23. Plantas afectadas por *A. tulipae*, apariencia arqueada, hojas enrolladas y cloróticas. Ataque temprano debido al uso de semillas infestadas.



Figura 24. Daño de *A. tulipae* sobre diente de ajo: derecha diente sano, izquierda lesión visible al retirar las catáfilas secas.

MONITORIZACIÓN

Se deben realizar observaciones periódicas para detectar daños en el cuadro de cultivo y constatar su presencia.

Estos ácaros viven en zonas protegidas de las hojas y en los bulbos. En las hojas se pueden observar con la ayuda de una lupa las colonias con todos los estados de desarrollo.

MANEJO

Control químico

No aplicar ningún plaguicida al cultivo para controlar el ácaro del ajo.

Es indispensable disponer de semilla libre de ácaros para una nueva plantación, lo cual se logra de manera efectiva y práctica fumigando con fosforo de aluminio el ajo destinado a semilla.

En el ajo destinado a semilla realizar el tratamiento con fosforo de aluminio, salvo que el análisis de laboratorio determine la ausencia del ácaro. De realizar la aplicación, primero cortar la rama y luego hacer la fumigación.

Realizar la aplicación con fosforo de aluminio entre fines de enero y mediados de marzo. Luego del tratamiento conservar el ajo preferentemente en cajones de madera ventilados.

TRIPS (*Thrips tabaci*)

En ocasiones pueden constituir una plaga de importancia para el cultivo de ajo en nuestro país, al contrario de lo que sucede en cebolla que es atacada de manera constante provocando daños de consideración. Muchos cultivos y malezas sirven de hospederos para el insecto desde donde emigra al ajo y otros cultivos para colonizarlos.

Son insectos pequeños. Los adultos miden 1,0 a 1,2 mm de largo, son de color oscuro con alas en forma de pluma. Las larvas son de apariencia similar pero de menor tamaño, color amarillento y sin alas.

Con condiciones favorables principalmente de temperatura el ciclo biológico se cumple en dos a tres semanas, ocurriendo varias generaciones por estación.

El cultivo es perjudicado tanto por la acción de larvas como de adultos. Se alimentan de la epidermis succionando savia y produciendo un plateado en las hojas, pudiendo afectar los rendimientos de las plantas.

MONITORIZACIÓN

La técnica recomendada es la revisión periódica de las hojas y el recuento a simple vista de larvas y adultos (Figura 25).

Se deben realizar inspecciones semanales, revisando por lo menos 20 plantas al azar por hectárea (en diferentes partes del cuadro, caminando en zigzag), que sean representativas del desarrollo del cultivo.

Abrir con cuidado la planta evitando quebrar las hojas y contabilizar el número de insectos (larvas y adultos) sobre las hojas interiores.

Tener presente que los períodos de mayor actividad de la plaga coinciden con períodos de tiempo seco y cálido.

Realizar la monitorización preferentemente en días con buena luz procurando no hacerle sombra a la planta.



Figura 25. Larvas de *T. tabaci* en planta de ajo.

MANEJO

Medidas culturales

Tener en cuenta que las plantas de tomate, morrón, papa, cebolla, otras hortalizas, cereales y malezas son hospederos de trips.

Eliminar y destruir restos de cultivos anteriores.

Evitar el estrés hídrico de las plantas.

Realizar un buen control de malezas.

Control químico

No realizar aplicación de insecticidas para el control, salvo en el caso de comprobarse una población alta (superior a 20 trips por planta) sumado a condiciones de estrés hídrico y/o problemas serios de bacteriosis. Para realizar la aplicación se deberá contar con el aval del técnico asesor y ser registrada en el cuaderno de campo.

Una vez tomada la decisión de curar, utilizar los productos recomendados teniendo presente los tiempos de espera (Cuadro 11).

Debe lograrse un buen mojado del follaje fundamentalmente en el centro de la planta, de manera de lograr el contacto del insecticida con la plaga.

Cuadro 11. Productos recomendados para el control de trips.

Principio activo	Nombre comercial	Concentración PA	Kg o l/ha	Carencia (días)
Lambda cialotrina	Karate 50	50 g/l	0,25	15
Cipermetrina	Cipertampa 25	250 g/l	0,2	21 - 40
Clorpirifos	Lorsban 48 E	480 g/l	1,0	15 - 30
Deltametrina	Decis Forte 10 EC	100 g/l	0,1	7

MOSCA (*Delia platura*)

Al igual que los trips en ocasiones puede ser plaga de importancia para el ajo, variando su presencia de un año a otro.

La larva de este insecto es el estado dañino. Es de color blanco amarillento y su longitud máxima de 5 a 7 mm (Figura 26). El adulto es una mosca similar en apariencia a la mosca doméstica pero de menor tamaño.



Figura 26. Larva de *D. platura* (Tomado de Cornell University).

La larva entra por la base de la planta para comer el tejido de la misma. Provoca también un daño indirecto ya que las heridas son vía de entrada de patógenos (hongos y bacterias).

MONITORIZACIÓN

Realizar observaciones periódicas para detectar la presencia de daños y/o larvas de mosca, dirigiendo las observaciones a la base de las plantas.

MANEJO

Medidas culturales

Eliminar y destruir restos de cultivos anteriores.

Preparar el suelo en forma temprana.

En el caso de los cultivos de cobertura o abonos verdes, darles un tiempo para su descomposición antes de plantar (mínimo 60 días).

Control químico

Se utilizará el control químico solamente cuando se detecte la presencia de daños y/o larvas en el cultivo (Cuadro 12).

Las aplicaciones deben dirigirse al suelo, alrededor del cuello de la planta o en bandas a ambos lados de la fila de plantas.

Cuadro 12. Productos recomendados para el control de la mosca.

Principio activo	Nombre comercial	Concentración PA	Kg o l/ha	Carencia (días)
Diazinon	Diazin 500 CE	600 g/l	2 - 3	10
Clorpirifos	Lorsban 48 E	480 g/l	1 – 1,5	15 - 30

XX. BIBLIOGRAFÍA

- ARBOLEYA, J.; UBILLA, J.** 1985. Efecto de la densidad de plantación y fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y rebrotado de ajo colorado. Informe de progreso. CIAAB-MGAP 1984-85 Hortalizas. p. 4.
- ARBOLEYA, J.; UBILLA, J.** 1985. Efecto de aplicaciones de nitrógeno en post plantación sobre el rendimiento y rebrotado de ajo colorado. Informe de progreso. CIAAB-MGAP 1984-85 Hortalizas. p. 5.
- ARBOLEYA, J.; GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.** 1995. Respuesta del ajo en alta densidad con mulch y fertirriego. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p. 52-58 (Serie Actividades de Difusión; 58).
- ARBOLEYA, J.; GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.; QUINTANA, R.** 1995. Ajuste de la fertilización ante distintas densidades de plantación con y sin riego en ajo colorado. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.59-65 (Serie Actividades de Difusión; 58).
- ARBOLEYA, J.; GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.** 1995. Respuesta del ajo a dosis y fraccionamiento de nitrógeno. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p. 66-70 (Serie Actividades de Difusión; 58).
- ARBOLEYA, J.; GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.** 1995. Efecto de la posición de los dientes en el surco de plantación sobre el rendimiento y la calidad del ajo colorado. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.71-74 (Serie Actividades de Difusión; 58).
- ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.; ALBÍN, A.; VILLAMIL, J.** 1995. Control de malezas en ajo colorado. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.75-80 (Serie Actividades de Difusión ; 58).
- ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.; DOCAMPO, R.** 1996. Relevamiento nutricional de ajo. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 24 julio 1996, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p. 19-22 (Serie Actividades de Difusión ; 102).
- ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.; DOCAMPO, R.** 1996. Relevamiento nutricional de ajo II. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 24 julio 1996, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.23-27 (Serie Actividades de Difusión; 102).
- ARBOLEYA, J.; GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.** 1996. Ajuste de la fertilización nitrogenada para distintas densidades de plantación en ajo colorado saneado y no saneado. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 24 julio 1996, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.28-34 (Serie Actividades de Difusión ; 102).
- ARBOLEYA, J.** 1996. Control de malezas en ajo colorado. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 24 julio 1996, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.35-42 (Serie Actividades de Difusión ; 102).

- ARBOLEYA, J.** 1996. Manejo de la fertilización en el cultivo de ajo. En: Jornada de capacitación en el cultivo de ajo. INIA, DIGEGRA, PRENADER. Mayo 1996, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.6-10 (Serie Actividades de Difusión; 95).
- ARBOLEYA, J.; GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.** 1997. Experiencias de fertilización nitrogenada, riego y población de plantas de ajo en Uruguay. En: 50 temas sobre producción de ajo. 3 Ingeniería del cultivo. Ed: Burba J.L. INTA La Consulta. Mendoza (Argentina). Vol. 3: 133-140.
- ARBOLEYA, J.; GARCÍA, C.; SUÁREZ, C.** 1997. Consideraciones generales sobre la nutrición, el riego y la densidad de plantación en ajo. En: 50 temas sobre producción de ajo. 3 Ingeniería del cultivo. Ed: Burba J.L. INTA La Consulta. Mendoza (Argentina). Vol. 3: 112-119.
- ARBOLEYA, J.** 1997. Manejo de la fertilización y del control de malezas en el cultivo de ajo. En: Jornada de producción de ajo. INIA, JUNAGRA. 6 Mayo 1997, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.1-6 (Serie Actividades de Difusión; 127).
- ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.; CAMPELO, E.; PERRONE, R.; CARABALLO, J.** 1998. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo. Parte 1. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. 16 Junio 1998, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.38-43 (Serie Actividades de Difusión; 162).
- ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.; CARABALLO, J.** 1998. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo colorado. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en ajo. SAD N° 162. INIA Las Brujas. Pág. 38-43.
- ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.; GONZÁLEZ, R.** 1999. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo colorado. I. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. 14 Julio 1999, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.9-15 (Serie Actividades de Difusión; 193).
- ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.; GONZÁLEZ, R.** 1999. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo colorado. II. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. 14 Julio 1999, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.16-21 (Serie Actividades de Difusión; 193).
- ARBOLEYA, J.; CARBALLO, S.; SUÁREZ, C.; MEDINA, V.; PERRONE, R.** 1999. Evaluación del efecto de las fuentes de nitrógeno sobre la conservación de ajos. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. 14 Julio 1999, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.22-25 (Serie Actividades de Difusión; 193).
- ARBOLEYA, J.; CAMPELO, E.; MAESO, D.; PAULLIER, J.; GONZÁLEZ, P.; GILSANZ, J.C.; GIMÉNEZ, G.** 2014. Normas de Producción Integrada Cebolla Zona Sur - Uruguay Actualización 2014. Disponibles en línea en las páginas WEB de INIA (www.inia.uy) y de DIGEGRA (www.mgap.gub.uy/granja).
- ARBOLEYA, J.; CAMPELO, E.; MAESO, D.; PAULLIER, J.** 2015. Normas de Producción Integrada Ajo Zona Sur - Uruguay Actualización 2015. Disponibles en línea en las páginas WEB de INIA (www.inia.uy) y de DIGEGRA (www.mgap.gub.uy/granja).
- BRUNETTO, I.; GUELVENZU, R.** 1995. Índice y momentos de cosecha en ajo colorado. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.81-87 (Serie Actividades de Difusión; 58).

- BURBA, J.L.** 1991. Caracterización de cultivares y tipos clonales de ajo obtenidos e introducidos en Argentina. En: Curso Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo, 1er y 2º, 1991, Mendoza. INTA Centro Regional Cuyo, Mendoza. p. 76-79 (Agro de Cuyo, Jornadas 1).
- BURBA, J.L.** 2008. Los grupos varietales del ajo (*Allium sativum* L.). Contribución para su entendimiento. Horticultura Argentina 27(62): 20-27.
- CARBALLO, S.; ARBOLEYA, J.; CABOT, M.; SUÁREZ, C.** 1995. Momento de cosecha y sistema de curado en ajo. Zafra 1993-94. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.88-95 (Serie Actividades de Difusión; 58).
- CARBALLO, S.; CABOT, M.; PERRONE, R.; CAMPELO, E.; TELESKA, J.** 1998. Fase piloto de secado de ajos en Canelón Grande. 1998. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.25-27 (Serie Actividades de Difusión; 58).
- FERNÁNDEZ, S.; MAESO, D.; CAMPELO, E.** 2004. Validación del uso de umbrales para el inicio de aplicaciones de fungicidas para el control de la roya del ajo. En: Resultados experimentales en ajo y cebolla, Jornada técnica. 27 mayo 2004, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.24-31 (Serie Actividades de Difusión; 360).
- GARCÍA, A.; MORAES, E. C.; MADAIL, J. C. M.; FORTES, J. F.; SALLES, L. A. B. DE.** 1984. A cultura do alho. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT. 76 p. (EMBRAPA-CNPFT. Circular Técnica, 8).
- GAVIOLA DE HERAS, S.; FILIPPINI DE ZUALAGA, M. F.; LIPINSKI, V. M.** 1991. Ritmo de crecimiento y absorción de nutrientes en ajo (*Allium sativum* L.). Efecto de la fertilización sobre componentes del rendimiento en los tipos blanco y colorado. En: Curso Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo, 1er y 2º, 1991, Mendoza. INTA Centro Regional Cuyo, Mendoza. p. 105-112 (Agro de Cuyo, Jornadas 1).
- GIMÉNEZ, G.; GONZÁLEZ, M.; RODRÍGUEZ, G.; VICENTE, E.; VILARÓ, F.** 2014. Ruso y Valenciano (ajo). En: Catálogo de cultivares hortícolas. Montevideo (Uruguay): INIA. p.64-65.
- MAESO, D.** 1993. Avances de investigación en enfermedades del cultivo de ajo. EN: Jornadas de actualización sobre el cultivo de ajo. Mesa Nacional del ajo. Reunión de divulgación. INIA Las Brujas.
- MAESO, D.; PAULLIER, J.; SUÁREZ, C.; WALASEK, W.; BORDA, A.** 1995. Identificación e incidencia económica de virosis en ajo. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 26 julio 1995, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p. 19-29 (Serie Actividades de Difusión; 58).
- MAESO, D.; CAMPELO, E.; GONZÁLEZ, P.; GREMMINGER, H.; LEONI, C.** 2004. Evaluación de estrategias para el control químico de la roya del ajo (*Puccinia allii*). En: Resultados experimentales en ajo y cebolla, Jornada técnica. 27 Mayo 2004, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.32-49 (Serie Actividades de Difusión; 360).
- MAESO, D.; CAMPELO, E.; GONZÁLEZ, P.** 2005. Evaluación de estrategias para el control químico de la roya del ajo (*Puccinia allii*). En: Resultados experimentales en ajo y cebolla, Jornada de divulgación. 21 Abril 2005, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.17-30 (Serie Actividades de Difusión; 405).

- MAESO, D.; VILARÓ, F.; WALASEK, W.** 2006. Estudios sobre la epidemiología de la roya del ajo (*Puccinia allii*) En: Investigación en ajo y cebolla, Jornada técnica. 10 Marzo 2006, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.3-6 (Serie Actividades de Difusión; 442).
- MAESO, D.; WALASEK, W.; ARBOLEYA, J.** 2007. Estudios sobre la epidemiología de la roya del ajo (*Puccinia allii*) Temporada 2006. En: Resultados experimentales en ajo y cebolla, Jornada de divulgación. 15 Marzo 2007, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.22-24 (Serie Actividades de Difusión; 482).
- MAESO, D.; WALASEK, W.; ARBOLEYA, J.** 2007. Estudios sobre la epidemiología de la roya del ajo (*Puccinia allii*) Temporada 2007. En: Jornada anual de presentación de resultados de investigación en cebolla y ajo. 20 Mayo 2008, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.54-62 (Serie Actividades de Difusión; 533).
- NÚÑEZ, S.; PAULLIER, J.** 1985. Evaluaciones de daños y control de *Eriophyes tulipae* Keifer en ajo. Informe de progreso. CIAAB-MGAP 1984-85 Hortalizas. Pág. 5.
- PAGANI, C.** 1996. Identificación de un problema sanitario en ajo causado por la bacteria *Pseudomonas marginalis*. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en Ajo. 24 julio 1996, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.8 (Serie Actividades de Difusión; 102).
- PAGANI, C.; WALASEK, W.; ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.** 1998. Evaluación de productos químicos para el control del quemado bacteriano (*Pseudomonas fluorescens*) en ajo. En: Reunión Técnica sobre Resultados Experimentales en ajo. SAD N°102. INIA Las Brujas. Pág. 22-24.
- PAGANI, C.; WALASEK, W.; ARBOLEYA, J.; SUÁREZ, C.** 1999. Evaluación de productos químicos para el control del quemado bacteriano (*Pseudomonas fluorescens*) en ajo. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. 14 Julio 1999, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.3-5 (Serie Actividades de Difusión; 193).
- PAULLIER, J.** 1993. Investigaciones en entomología desarrolladas en la Estación Experimental Las Brujas. En: Jornadas de actualización sobre el cultivo de ajo. Mesa Nacional del ajo. Reunión de divulgación. INIA Las Brujas.
- PAULLIER, J.; ARBOLEYA, J.; WALASEK, W.; SUÁREZ, C.** 1999. Niveles de daño de trips en ajo. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. 14 Julio 1999, Las Brujas. Canelones (Uruguay): INIA. p.6-8 (Serie Actividades de Difusión; 193).
- PORTELA, J.A.** 1998. Factores involucrados en el «rebrote» del ajo (*Allium sativum* L.) e implicancias en el manejo del cultivo. Avances en Horticultura, 3: 1-12. Disponible en línea.
- UBILLA, J.; ITOH, M.** 1984. Efecto de la fecha de plantación sobre el rendimiento y la calidad del ajo colorado. Investigaciones Agronómicas, 5(1): 49-53.
- UBILLA, J.** 1985. Efecto de la plantación de diferentes tamaños de dientes en el rebrotado y tamaño del bulbo de ajo. Informe de progreso. CIAAB-MGAP 1984-85 Hortalizas. p. 3.

INIA Dirección Nacional

Andes 1365, P. 12
Montevideo
Tel.: 598 2902 0550
Fax: 598 2902 3633
iniadn@dn.inia.org.uy

INIA La Estanzuela

Ruta 50, Km 11
Colonia
Tel.: 598 4574 8000
Fax: 598 4574 8012
iniale@le.inia.org.uy

INIA Las Brujas

Ruta 48, Km 10
Canelones
Tel.: 598 2367 7641
Fax: 598 2367 7609
inia_lb@lb.inia.org.uy

INIA Salto Grande

Camino al Terrible
Salto
Tel.: 598 4733 5156
Fax: 598 4732 9624
inia_sg@sg.inia.org.uy

INIA Tacuarembó

Ruta 5, Km 386
Tacuarembó
Tel.: 598 4632 2407
Fax: 598 4632 3969
iniatbo@tb.inia.org.uy

INIA Treinta y Tres

Ruta 8, Km 281
Treinta y Tres
Tel.: 598 4452 2023
Fax: 598 4452 5701
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.uy