

Aplicaciones prácticas del uso de climogramas para el cultivo de ajo en Mendoza

Burba, J.L.; Cavagnaro, M.

Estación Experimental Agropecuaria La Consulta
2021



Aplicaciones prácticas del uso de climogramas para el cultivo de ajo en Mendoza

Las informaciones obtenida por las estaciones agrometeorológicas y cargadas en las bases de datos de varios organismos oficiales, no son lo suficientemente utilizada por los técnicos y los agricultores que estos asesoran.

Mediante gráficos sencillos es posible tomar medidas técnicas que, automáticamente, repercuten en beneficios económicos, pero, a pesar de ello son poco utilizados.

Este documento propone “arrimarnos” lo más cerca posible a pronósticos para el manejo de plagas, enfermedades y pautas de manejo del cultivo, a través de los climogramas.

Confiamos en que estos sean de utilidad.

Burba, J.L. y Cavagnaro, M.

Editores:

- Silvina Lanzavechia
- Aldo López

Como citar este documento:

BURBA, J.L. y CAVAGNARO, M. (2021). **Aplicaciones prácticas del uso de climogramas para el cultivo de ajo en Mendoza.** Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, Mendoza, Argentina. Documento Proyecto Ajo/INTA 148, pdf, 10 p.

Aplicaciones prácticas del uso de climogramas para el cultivo de ajo en Mendoza

BURBA, J.L. y CAVAGNARO, M.

Introducción

En Mendoza, la producción de ajo ha sufrido (...y lo seguirá haciendo), "mudanzas" entre los diferentes oasis regados, debido a cambios en los Tipos Comerciales demandados por el mercado internacional, a la búsqueda de mayor disponibilidad de suelos aptos y disponibilidad de riego, como así también suelos "vírgenes", libre de plagas (nematodos) y enfermedades (Podredumbre blanca).

La ampliación de la frontera agrícola para el ajo no termina en los límites provinciales, y la búsqueda de nuevas zonas productoras implica generalmente el desconocimiento del ambiente (clima, suelo, planta).

El ajo es una especie muy sensible a los cambios ambientales. Moverse por la provincia y fuera de ella en búsqueda de algunas ventajas no puede dejar de lado el hecho que otro ambiente dará lugar a otros resultados.

Conocer profundamente el ambiente climático de la finca en cuestión debe ser prioritario para evitar "sorpresas" que comprometan los rendimientos y la calidad de los ajos. Una herramienta sencilla es diseñar los climogramas que sintetizan el ambiente "histórico", y comparar el mismo con los datos del año en curso.

Si bien puede haber diferencias en el ambiente entre los datos obtenidos en una estación agrometeorológica y los de la finca en cuestión, el climograma sigue siendo una herramienta válida.

En la provincia de Mendoza hay 10 Estaciones Telemétricas Automáticas y 31 Estaciones Meteorológicas convencionales, que podremos aprovechar en proximidad del cultivo de ajo a realizarse, pudiendo obtener los datos a través de:

http://www.contingencias.mendoza.gov.ar/web1/agrometeorologia/datos_estadisticos_anuales.php

Un climograma es un gráfico que sintetiza las características principales del clima de una determinada localidad. A diferencia del **tiempo**, que es el estado de la atmósfera en un momento dado y en un lugar específico, el **clima** hace referencia al promedio de las condiciones meteorológicas en ese lugar.

Cuando no se dispone de mucha experiencia en una zona nueva, para estudiar el clima de la finca (a partir de estaciones agrometeorológicas cercanas), es necesario disponer de registros de muchos años (más de 10), de los factores climáticos de importancia agrícola práctica (temperatura, precipitación, humedad relativa, evapotranspiración, etc.), calcular el promedio de dichos registros y determinar sus variaciones a lo largo del tiempo.

Representar en un gráfico estas variables e interpretarlas puede tener valor diagnóstico o valor pronóstico, ya sea sobre el ataque de plagas y enfermedades, así como de la aparición de disturbios fisiológicos provocados en la relación genotipo-ambiente.

Se pueden combinar todos los factores dando lugar a gráficos que tienen diversas aplicaciones como termohigrograma, termopluviograma, termoevaporigrama, pluviohigrograma, etc.

Resulta práctico realizar gráficos de puntos con datos históricos, donde cada uno de ellos represente a un mes del año (climograma poligonal), como muestra la Figura 1.

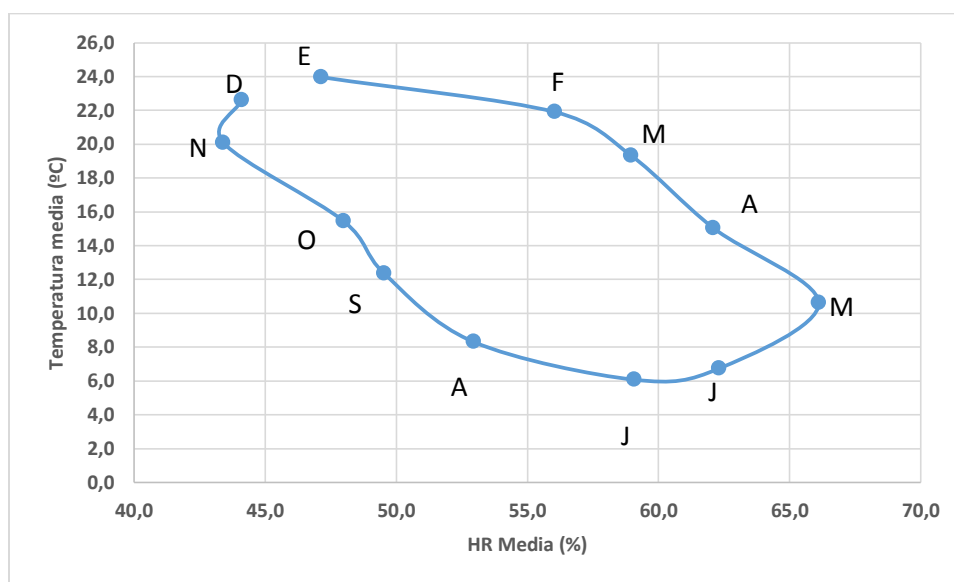


Figura 1 – Termohigrograma histórico (valores medios mensuales) de una zona de producción

La decisión de que variables utilizar dependerá del objetivo que se persiga, así para pronósticos de plagas y enfermedades serán importantes la temperatura media y la humedad relativa media (termohigrograma), mientras que para ajustar fechas de plantación y manejo de cosecha y pos cosecha serán la temperatura y las precipitaciones (termopluviograma).

Zonas productoras

La provincia de Mendoza produce ajos en los diferentes oasis bajo riego, sin embargo no podemos esperar los mismos resultados en todos ellos.

Hay cultivos de ajo desde los 600 m s.n.m. (Costa de Araujo en Lavalle), hasta los 1.900 m s.n.m. (Uspallata en Las Heras). Solo la altitud ya determina ambientes muy diferentes.

El Cuadro 1 muestra las características diferenciales del ambiente climático de dos zonas productoras (San Carlos y Maipú), donde se puede visualizar las diferencias a pesar que se trata de localidades relativamente próximas (70 km en línea recta).

Aproximadamente 1 °C de diferencia en el promedio anual de temperaturas tiene influencia en el cultivo de ajo. Por ejemplo Russel (más cálido), permitirá una cosecha algo más temprana que La Consulta (más frío).

Cuadro 1 – Temperaturas y Precipitaciones de dos ambientes próximos

Localidad	Temp. Max (°C)	Temp. Med (°C)	Temp. Min (°C)	Precipitaciones (mm)
La Consulta (San Carlos)	23,6	14,9	7,6	275,3
Russel (Maipú)	23,7	15,9	8,6	147,7

Por otro lado, mientras que durante los meses de plantación (marzo/abril), las diferencias de precipitaciones, tres veces mayores en La Consulta, generan retrasos y eventuales caídas de rendimiento.

Estas se compensan debido al ciclo más largo por las temperaturas más frescas de primavera que le permiten a la planta continuar con la distribución de asimilados hacia el bulbo. Es conocido el hecho que fincas ubicadas en el Valle de Uco dan lugar a ajos con mayor color, generalmente acompañado de mayores rendimientos.

El ambiente no está dado solamente por los factores climáticos, ya que las características del suelo (textura, fertilidad), y la calidad de agua, también tendrán influencia en los resultados.

Aplicaciones de los climogramas poligonales

Uno de los más importantes para el cultivo del ajo es el **termohigrograma**, que combina temperatura y humedad relativa, y permite predecir de alguna manera las condiciones predisponentes para el ataque de plagas (trips, eriófidos), o enfermedades (roya o mancha púrpura), y a partir de allí plantear una estrategia de manejo o control.

Para elaborar un termohigrograma se elabora un polígono con datos de temperatura y humedad relativa promedio de varios años (histórico), como se mostró en la Figura 1, donde cada punto representa a un mes.

En una planilla Excel se cargan los datos promedios mes a mes y se grafican como puntos de dispersión que se unen como líneas suavizadas.

A partir de termohigrograma "histórico" se pueden superponer en el mismo los valores del año en curso, y de esa manera tener información más ajustada. Dicho de otra manera podremos saber cuan diferente es el año en curso respecto al "histórico", y en función de ello tomar decisiones.

Mientras más experiencia se tenga en el manejo del cultivo de ajo, mayor y mejor serán las decisiones.

Un ejemplo para manejo de plagas: predicción de ataques de trips

Una vez realizado el polígono histórico debemos conocer los datos de las condiciones predisponentes para el ataque de la plagas. Por lo general existen dos límites de condiciones predisponentes: uno extremo y otro óptimo.

Es conocido que los trips encuentran mejores condiciones predisponentes en climas secos y relativamente frescos. En el caso del trips (*Thrips tabaci*), el ataque se produce entre los 12 °C y 14 °C y los 24 °C y 25 °C, acompañado HR entre 46 % y 68 %.

Con estos datos se trazan rectas entre los valores determinando rectángulos que abarcan a los meses en que el problema se puede presentar.

Del análisis de la Figura 2 se desprende que en la zona existen condiciones en que se puede esperar un ataque en los meses de marzo y abril (ya que en enero y febrero no hay cultivos), y en setiembre hasta mediados de octubre. La estrella indica los valores óptimos para la plaga.

Esta información indica en que meses se debe realizar el monitoreo de la presencia de trips.

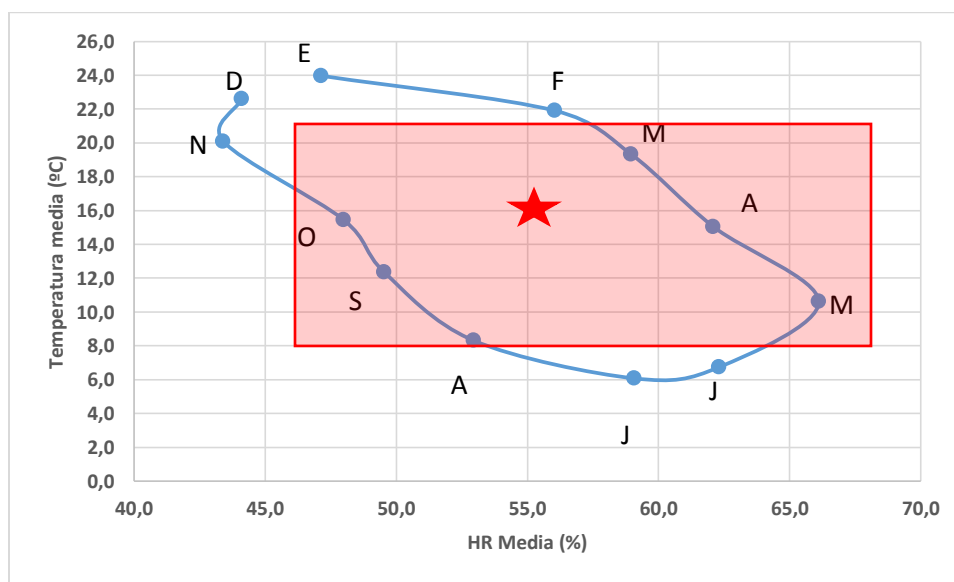


Figura 2 - Termohigrograma histórico de predicción de ataque de trips en cultivos de ajo

El análisis de climogramas basados en bases de datos de muchos años, es orientativo ya que se trata de valores promedios mensuales que no necesariamente representa a la temporada agrícola en curso.

Efecto año

Si superponemos los datos del año en curso, veremos que difieren de los datos promedio del climograma histórico, y el climograma tendrá valor **pronóstico**.

La Figura 3 muestra valores históricos y del año 2019, en el que se representa que la temporada otoño invernal fue más seca y cálida que aquel.

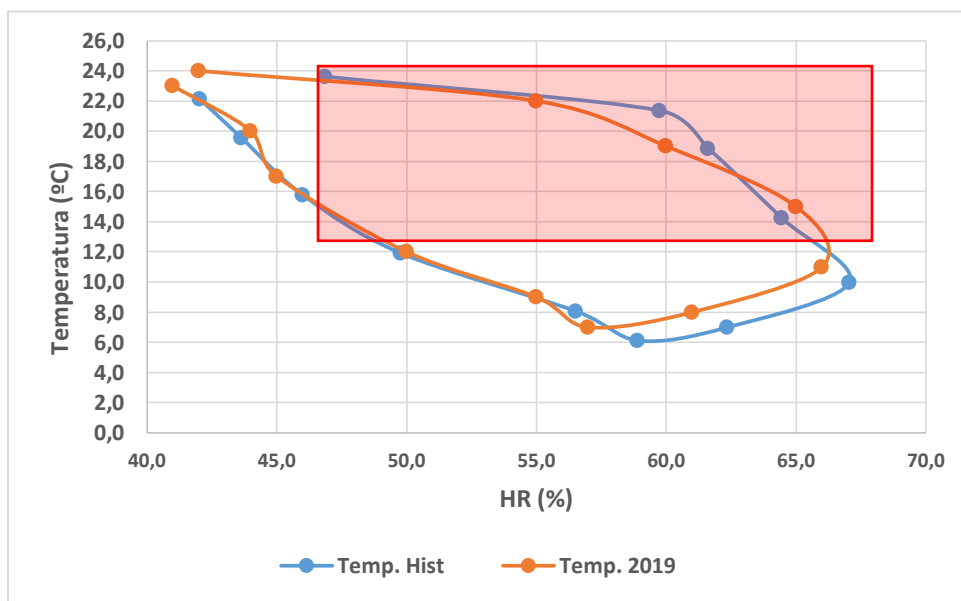


Figura 3 – Variaciones termohigrométricas de una misma zona

Efecto zona

La Figura 4 muestra el termohigrograma de Lavalle (Jocolí), y San Carlos (La Consulta), correspondiente al período 2007-2020. Como puede observarse, las condiciones predisponentes para el ataque de la plaga son absolutamente diferentes entre ambas localidades.

Mientras que en San Carlos se esperan ataques en otoño (marzo/abril, luego de la plantación), y en primavera (septiembre/octubre, en época de bulbificación), no ocurre lo mismo en Lavalle ya que se prolonga hasta mayo el ataque de otoño, pero no habría condiciones predisponentes de ataque en la primavera.

Efecto varietal

Debemos tener en cuenta que, dependiendo del ángulo de inserción de las láminas de las hojas de las variedades, el ataque puede ser mayor o menor.

Hay variedades de mayor preferencia de esta plaga, entre otros factores, cuando tienen ángulos de láminas cerrados, ya que los insectos están muy protegidos de los enemigos naturales y del alcance de los insecticidas cuando no se usan tensioactivos.

Un ejemplo para manejo de cosecha y pos cosecha

Sabemos sobre la conveniencia de contar con un tiempo de baja humedad relativa, sin lluvias y templado-cálido, en el momento de la cosecha, por lo que conocer a través de un termopluviograma esta situación permitirá tomar decisiones acertadas sobre la precocidad o no de la variedad, o el armado de la logística de cosecha y pos cosecha.

Estudios previos desarrollados por el INTA La Consulta (Departamento San Carlos), durante más de 10 años indican que las fechas de cosecha de los distintos Tipos Comerciales y variedades sufren pequeñas variaciones año a año (± 2 a 4 días), como muestra el Cuadro 2, siendo las temperaturas primaverales las que tienen mayor influencia.

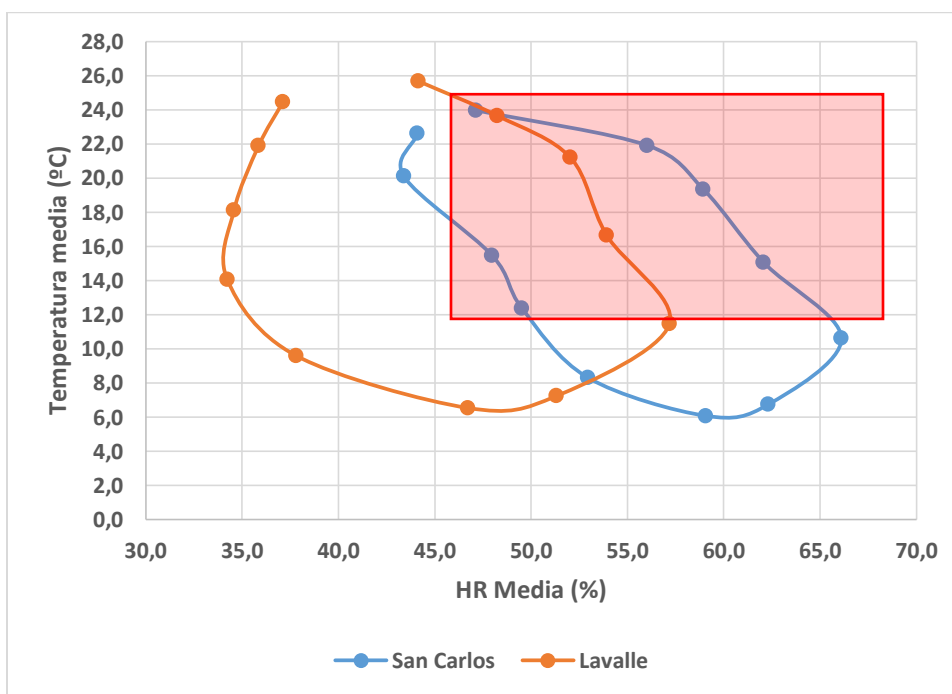


Figura 4 - Termohigrograma de Lavalley y San Carlos. Período 2007-2020

Cuadro 2 - Fecha de cosecha de las cultivares INTA analizados entre 1996 y 2006 en San Carlos.
Las cultivares marcadas en negritas son las insignes para el grupo o sub grupo.

Grupo Ecofisiológico	Cultivar	Fecha de cosecha promedio del decenio 1996/2006	Desvío (días) en mas o en menos para años de primaveras cálidas o frías
IIIa	Morado INTA	13 de noviembre	3,9
IIIb	Lican INTA	17 de noviembre	3,3
	INCO 207	21 de noviembre	3,3
	INCO 283	23 de noviembre	2,7
	Nieve INTA	23 de noviembre	2,9
	Unión	26 de noviembre	1,9
	Perla INTA	30 de noviembre	2,0
IVb	Fuego INTA	13 de diciembre	4,1
	Sureño INTA	16 de diciembre	3,7
IVc	Castaño INTA	22 de diciembre	4,0

Las primaveras "cálidas" le dan una señal a la planta para que complete su etapa e ingresar al período de reposo, mientras que las primaveras "frías" prolongan tal ingreso y en la mayoría de los casos esto va acompañado con incrementos de rendimiento.

Con los datos históricos y anuales de temperaturas y precipitaciones se construye un termopluviograma, como muestra las Figuras 5 y 6.

Si asumimos que las mejores condiciones para manejo de cosecha y pos cosecha son de temperaturas entre 15 °C y 25 °C y precipitaciones entre 10 mm y 30 mm mensuales, podemos apreciar que en Lujan de Cuyo esas condiciones se observan en el mes de octubre, por lo que los ajos Morados tienen las mejores oportunidades de cosecha, no así los Blancos Mediterráneos, que encontrarán mayores riesgos de lluvias durante la cosecha de noviembre.

Por otra parte se puede apreciar que las condiciones predisponentes son de bajo riesgo en cosecha y pos cosecha en San Carlos para el trimestre octubre a diciembre, lo que posibilita mejor ambiente para todos los tipos comerciales de ajo.

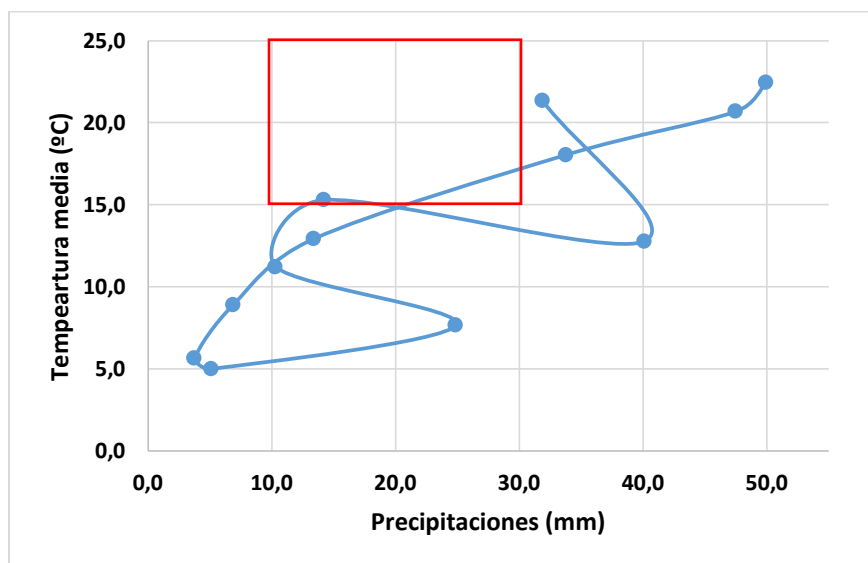


Figura 5 – Termopluviograma histórico de Lujan de Cuyo (Perdriel)

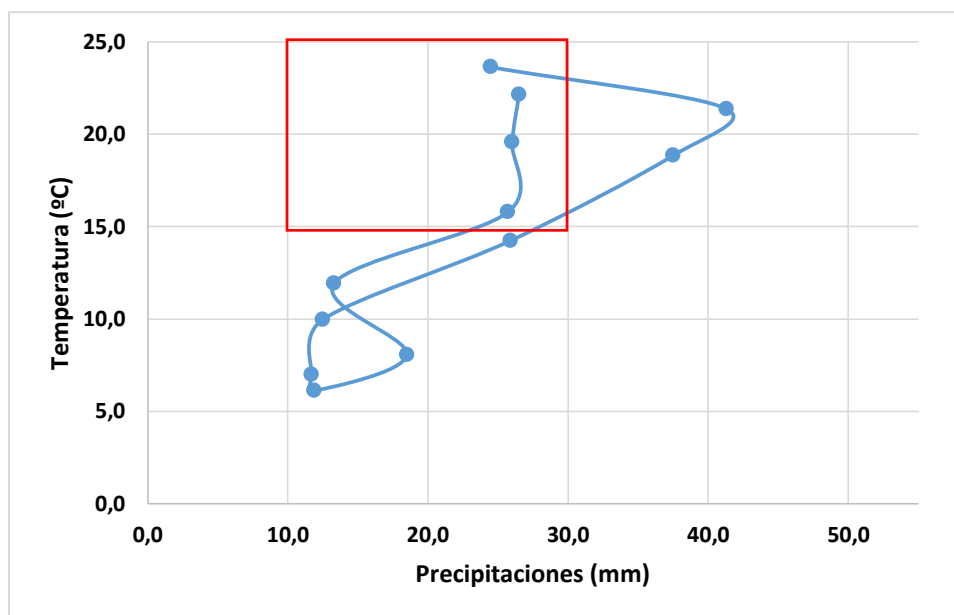


Figura 5 – Termopluviograma histórico de San Carlos (La Consulta)

Otras utilidades de los termohigrogramas para el cultivo de ajo son enfermedades tales como las expuestas en el Cuadro 2.

Cuadro 2 – Condiciones predisponentes para el ataque de enfermedades del ajo

Enfermedad	Agente causal	Temperatura (°C)	HR (%)	Observaciones
Roya	<i>Puccinia allii</i>	10 a 24	65-75	Lloviznas
Manchas de hoja	Varios	15 a 32	80-90	Lloviznas
Podredumbre blanca	<i>Sclerotium cepivorum</i>	15 a 24	70-90	Primavera fresca

Limitante de los climogramas

Los climogramas realizados con bases de datos promedios de muchos años permite anticipar que el fenómeno analizado puede ocurrir, aunque con los cambios que hay de año en año esto no será necesariamente así.

Por otro lado, muchos de los datos de las condiciones predisponentes para el ataque de un determinado organismo, fueron obtenidos por lo general en condiciones controladas de laboratorio, lo que puede marcar algunas diferencias en el ambiente real.

Los ajustes a través de experiencia propia en una determinada zona, terminarán con éxito para el manejo de la plaga.

Para adelantarse a decisiones de manejo de las plagas y enfermedades del ajo respecto a temperatura, HR, y precipitaciones podemos apelar a pronósticos climáticos extendidos 7 o 14 días en servicios tales como: <https://www.meteored.com.ar/tiempo>