



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Proyecto de Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo

Modalidad: Proyecto

COMPORTAMIENTO DE HIBRIDOS DE MAÍZ
FRENTE A ENFERMEDADES FÚNGICAS
EN EL ÁREA PRODUCTORA DE ALCIRA GIGENA (Cba.)

Jeremías I. Lenardón

33.524.938

Director: Ing. Agr. (Dra.) Adriana D. Marinelli

Río Cuarto - Córdoba

Marzo/2012



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**“COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ FRENTE A ENFERMEDADES
FÚNGICAS EN EL ÁREA PRODUCTORA DE ALCIRA GIGENA (Cba.)”**

Autor: Jeremías I. Lenardón
DNI: 33.524.938

Director: Ing. Agr. (Dra.) Adriana Marinelli

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Adriana Marinelli

Claudio Oddino

Marcelo Kearney

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretario Académico

Agradecimientos

A la Ing. Agr. (Dra.) Adriana Marinelli, su familia y personal del laboratorio “Oro Verde” por el tiempo dedicado, su colaboración y disposición en todo momento.

Al los Ing. Agrs. Claudio Oddino y Marcelo Kearney por las sugerencias en la elaboración del presente trabajo y su apoyo incondicional.

A mis amigos Yohanna P. Solterman, Maximiliano A. Guzman y Facundo Boccolini por su continua ayuda y apoyo.

Y en especial a mi familia que estuvo en todo momento a mi lado.

ÍNDICE

ÍNDICE DEL TEXTO

RESUMEN	Pág. VI
SUMMARY	Pág. VII
INTRODUCCIÓN	Pág. 1
ANTECEDENTES	Pág. 5
HIPÓTESIS	Pág. 9
OBJETIVOS	Pág. 9
MATERIALES Y METODOS	Pág. 10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	Pág. 12
CONCLUSIONES	Pág. 34
BIBLIOGRAFÍA	Pág. 35
ANEXOS	Pág. 40

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Incidencia de roya común del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena.	Pág. 12
Cuadro 2. Parámetros estadísticos para la elección del mejor modelo que ajuste a la curva epidémica de roya común del maíz según incidencia, para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.	Pág. 13
Cuadro 3. Prueba de error estándar de tasa de incidencia de roya común del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando las estimaciones del modelo monomolecular.	Pág. 15
Cuadro 4. Prueba de de T de incidencia final de roya común del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10, en zona rural de A. Gigena.	Pág. 16

- Cuadro 5. Severidad de roya común del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena. Pág. 17**
- Cuadro 6. Parámetros estadísticos para la elección del mejor modelo que ajuste a la curva epidémica de roya común del maíz según severidad, para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena. Pág. 18**
- Cuadro 7. Prueba de error estándar de tasa de severidad de roya común del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando las estimaciones del modelo monomolecular. Pág. 20**
- Cuadro 8. Prueba de T de severidad final de roya común del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena. Pág. 21**
- Cuadro 9. Incidencia del tizón del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena. Pág. 22**
- Cuadro 10. Parámetros estadísticos para la elección del mejor modelo que ajuste la curva epidémica de tizón del maíz, para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena. Pág. 23**
- Cuadro 11. Prueba de error estándar de tasa de incidencia de tizón del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando las estimaciones del modelo monomolecular. Pág. 25**
- Cuadro 12. Prueba de T de incidencia final de tizón del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena. Pág. 26**
- Cuadro 13. Prueba de T de incidencia de antracnosis de la hoja del maíz evaluada en R_1 para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena. Pág. 28**

Cuadro 14. Prueba de T de incidencia final de podredumbre basal del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena. Pág. 30

Cuadro 15. Semillas infectadas con *Fusarium* spp. e incidencia final de PTR del maíz de 5 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena. Pág. 31

Cuadro 16. Granos infectados con *Fusarium* spp. e incidencia final de PTR del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena. Pág. 32

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Destino de la producción de maíz en la República Argentina** Pág. 1
- Figura 2. Principales países exportadores de maíz proyectado para la campaña agrícola 2011/12.** Pág. 2
- Figura 3. Lámina de maíz con pústulas teliosóricas.** Pág. 6
- Figura 4. Manchas necróticas de *Exserohilum turcicum* en una hoja de maíz.** Pág. 6
- Figura 5. Manchas de *Colletotrichum graminicola* sobre hojas de maíz.** Pág. 7
- Figura 6. Tallos de maíz afectados por *Fusarium spp.*** Pág. 7
- Figura 7: Curvas epidémicas de la roya común del maíz (*Puccinia sorghi*) de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.** Pág. 12
- Figura 8. Curvas epidémicas de la roya común del maíz (*Puccinia sorghi*) de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.** Pág. 17
- Figura 9. Curvas epidémicas de la tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*) de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.** Pág. 22
- Figura 10. Incidencia de la antracnosis de la hoja del maíz (*Colletotrichum graminicola*) cuantificada en R₁ de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.** Pág. 27
- Figura 11. Incidencia final de la PTR del maíz (*Fusarium spp.*) cuantificada en R₈ de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.** Pág. 29

Figura 12. Porcentaje de semillas infectadas con *Fusarium* spp. Pág. 31
cuantificadas en presiembra vs. incidencia final de la PTR del
maíz (*Fusarium* spp.) cuantificada en R₈ de diferentes híbridos
evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

Figura 13. Porcentaje de granos infectados con *Fusarium* spp. Pág. 32
cuantificados en postcosecha vs. incidencia final de la PTR del
maíz (*Fusarium* spp.) cuantificada en R₈ de diferentes híbridos
evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

RESUMEN

El maíz es un cultivo muy importante para Argentina y también para nuestra zona productiva (centro-sur de Córdoba), siendo está considerada como núcleo de producción nacional de este cultivo. Las enfermedades que lo afectan durante su ciclo de crecimiento pueden ocasionar hasta un 20% de pérdidas del rendimiento y continuar deteriorando la calidad de la producción en postcosecha, en consecuencia afecta la economía regional y nacional.

Entre las principales enfermedades fúngicas del cultivo, por su prevalencia e intensidad, se señalan la roya común (*Puccinia sorghi*), el tizón de la hoja (*Exserohilum turcicum*), la antracnosis de la hoja (*Colletotrichum graminicola*) y la podredumbre del tallo y raíz del maíz. Conocer el comportamiento de los híbridos frente a las enfermedades fúngicas es una herramienta muy efectiva para su manejo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de híbridos comerciales utilizados en la zona productora de Alcira Gigena, frente a roya común, tizón de la hoja, antracnosis de la hoja y podredumbre del tallo y raíz del maíz. Para ello se efectuó en el ciclo agrícola 2009/10 un ensayo con 8 híbridos comerciales (LT618, LT620, LT622, LT624, LT625, LT630, DK190 y DM2741).

La evaluación de roya común se realizó por incidencia y severidad, mientras que tizón y antracnosis de la hoja y podredumbre del tallo por incidencia. Los análisis de datos se realizó por prueba de t y error estándar.

Se observó comportamientos diferentes de los híbridos de maíz frente a las enfermedades fúngicas analizadas, por lo que la elección de híbridos es una estrategia valida y efectiva para el manejo de las mismas.

Palabras Claves: *Zea mays*, enfermedades fúngicas, comportamiento de híbridos.

SUMMARY

BEHAVIOR OF CORN HYBRID FACING FUNGAL DISEASES IN THE PRODUCING ZONE OF ALCIRA GIGENA

Corn is a highly important crop for Argentina and also for our productive zone (centre-south of Córdoba), being the latter one considered the core of the national production of this crop. The diseases that affect corn during its growing cycle can cause up to a 20% of productivity losses and cause to continue on degrading the quality of the production on postharvesting. In consequence, it affects the regional and national economy.

Among the main fungal diseases of the crop, due to their prevalence and intensity, the common rust (*Puccinia sorghi*), the leaf blight (*Exserohilum turcicum*), the anthracnose leaf blight (*Colletotrichum graminicola*) and the root and stalk rot are found. To know the behaviour of the hybrids that face fungal diseases is a very effective tool.

The objective of this work was to evaluate the behaviour of commercial hybrids, used in the productive zone of Alcira Gigena, facing the common rust, leaf blight, anthracnose leaf blight and the root and stalk rot. For that purpose, the study was carried out during the agricultural cycle 2009/10 a study with 8 commercial hybrids (LT618, LT620, LT622, LT624, LT625, LT630, DK190 y DM2741).

The evaluation of common rust was made by incidence and severity, while the evaluation of anthracnose, leaf blight and root and stalk rot by incidence. The data analyses were made by t test and standard error.

Different behaviours of the corn hybrids in response to the fungal diseases analyzed were visible. That is why the discrimination of hybrids is a valid and effective strategy to the handling of diseases.

Keywords: *Zea mays*, fungal diseases, behavior of hybrids.

**COMPORTAMIENTO DE HIBRIDOS DE MAÍZ
FRENTE A ENFERMEDADES FÚNGICAS
EN EL ÁREA PRODUCTORA DE ALCIRA GIGENA (Cba.)**

INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los cultivos más importante para Argentina, alcanzando en la actualidad un área implantada de aproximadamente 3.668.580 hectáreas (campana 09/10), distribuidas en la región Pampeana, NOA, NEA y Cuyo (SAGPyA, 2011). Dicha superficie es variable de acuerdo a diferentes factores que pueden influir entre los que se pueden señalar, comportamientos del mercado, políticas impuestas por el gobierno (subsidiarias, impositivas, de exportaciones, etc.), condiciones económicas de los productores y las rotaciones planificadas por los mismos. En los últimos años se ha producido un estancamiento en la evolución del área sembrada, según datos publicados por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA, 2008). Por otra parte, en la última década del total de la producción de maíz en Argentina, Buenos Aires aportó el 31%, Córdoba el 36%, Santa Fe el 14%, Entre Ríos el 7%, La Pampa 4%, y un 8% para el resto del país (SAGPyA, 2011).

La producción de maíz en nuestro país es destinada principalmente a la exportación y en menor proporción al consumo interno (figura 1), con gran diversidad de productos con destino a alimentación humana y animal (Pastor, 2004). Del volumen total para el consumo interno, más de un 80% se destina a la alimentación animal bajo las formas de balanceado, silaje de maíz, derivados de la molienda, o directamente grano entero, partido y/o molido, siendo el consumo en chacra y la molienda en su conjunto, los principales demandantes de la producción maíz internamente. Por otra parte la producción con destino a consumo interno puede ser utilizado para la producción de biocombustibles, bioplásticos, materiales inertes en la formulación de agroquímicos, entre otros.

Destino de la producción de maíz

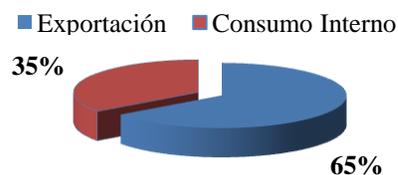


Figura 1. Destino de la producción de maíz en la República Argentina

En nuestro país la producción de maíz se caracteriza por una importante diversificación de subproductos aunque con un bajo nivel de transformación. A medida que avanza la industrialización se presenta una fuerte potencialidad en términos de articulaciones tecnológicas y productivas futuras (Lavarello, 2003).

Según el USDA nuestro país aportará en la campaña 2011/12 el 19,5% de las exportaciones de maíz a nivel mundial como se indica en la figura 2 (MAIZAR, 2011).

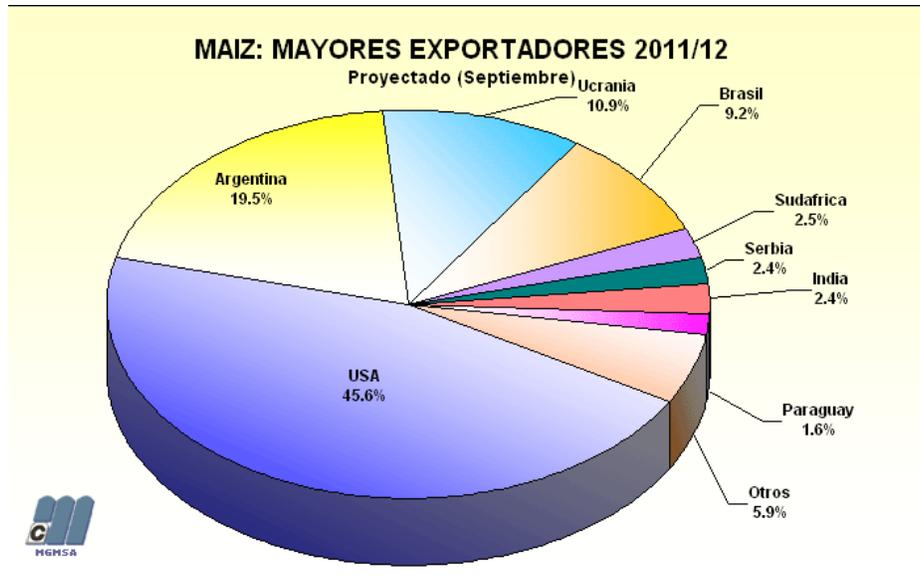


Figura 2. Principales países exportadores de maíz proyectado para la campaña agrícola 2011/12.

En el departamento Río Cuarto, el maíz es uno de los cultivos más importantes con una superficie alrededor de 236.000has, con una producción de aproximadamente 1.280.380 Tn (SAGPyA 2011).

Este cultivo se ve afectado por varias enfermedades, algunas de las cuales son endémicas de la zona maicera, presentándose cada año con diferente intensidad según el genotipo utilizado, las condiciones climáticas, la disponibilidad hídrica en el suelo y las prácticas culturales, mientras otras enfermedades en cambio, son patologías emergentes (González, 2000 b; Agrofederal, 2009).

Las enfermedades pueden ser producidas por hongos, virus o bacterias; y su importancia radica en que pueden producir disminución de rendimientos entre las que se destacan las enfermedades que afectan al follaje, las que producen muerte de plantas, por podredumbre basal y las que producen podredumbre de la espiga. Además de las pérdidas que se producen en el campo, que pueden alcanzar el 20% de disminución del rendimiento, hay otro aspecto a tener en

cuenta que es la disminución de calidad por presencia de micotoxinas en las semillas. Muchas de las especies de hongos que afectan al maíz, especialmente del género *Fusarium* o *Diplodia*, pueden producir micotoxinas, las que pueden ser tóxicas para el hombre y para algunos animales siendo, además, una restricción comercial cuando se exporta maíz (PH PAMPA HUMEDA, 2009).

Entre las enfermedades fúngicas que afectan al follaje se destacan por su prevalencia e intensidad, la roya común, el tizón de la hoja y la antracnosis de la hoja cuyos agentes causales son *Puccinia sorghi*, *Exserohilum turcicum* (Pass.) K, J Leonard & E.G. Suggs, y *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G. W. Wils. respectivamente. En cuanto a la podredumbre basal del tallo y raíces, es causada por un complejo de hongos necrotróficos que sobreviven en restos de cosecha y/o en el suelo, por lo tanto la siembra directa asegura su supervivencia, siendo los más importantes agentes causales dentro del complejo de hongos, *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenb. (Syn *F. moniliforme*), *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. y *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G. W. Wils. (Lenardon *et al.*, 2008, Vicentini 1977).

Por otra parte los patógenos fúngicos que causan enfermedades en espiga y granos, provocan pérdidas en los rendimientos, que a nivel mundial se estiman en un 9,4 % anual (White, 1999 a). Entre ellos se destacan *Fusarium graminearum* Schwabe. (forma asexual), *Gibberella zeae* (Schw.) Petch (forma sexual), causantes de podredumbre de semillas, tizón en plántula y de pudrición de tallo y espiga en plantas adultas (Incremona *et al.*, 2008) *Aspergillus niger* Tiegh., causante de la pudrición de la espiga y grano; y *Stenocarpella maydis* (Syn. *Diplodia spp.*), causante de la podredumbre de la espiga (White, 1999 a).

Estas enfermedades han incrementado su incidencia por la implementación de labranza mínima y siembra directa. La semilla puede ser también un sitio donde estos patógenos sobreviven además de ser el vehículo de dispersión de los mismos (González, 2000).

Otro patógeno fúngico (endémico de la zona maicera) es el causante del carbón común del maíz causado por *Ustilago maydis* (DC.) Corda, siendo su incidencia baja, menor al 4%. (González, 2000 b, Marinelli *et al.*, 2006).

La resistencia genética es sin duda el método más eficaz y utilizado para el control de enfermedades de maíz. Aunque pueden encontrarse altos niveles de resistencia a enfermedades entre los híbridos comerciales, raramente uno de ellos es altamente resistente a todas las enfermedades. Sin embargo, con frecuencia se dispone de híbridos con resistencia adecuada para evitar pérdidas considerables causadas por enfermedades potencialmente importantes en un área geográfica.

En cuanto a calidad de las semillas, es un aspecto muy tenido en cuenta por las empresas (semilleros) ya que de suministrar un mal producto perderán clientes. Las semillas son el punto de partida del ciclo productivo para los productores y problemas en las mismas se reflejarán durante la totalidad de dicho ciclo (White, 1999 b).

Conocer el comportamiento de los híbridos frente a las enfermedades es una herramienta muy importante en el manejo de las enfermedades fúngicas del maíz, razón por la cual se plantea el presente trabajo.

ANTECEDENTES

Entre las enfermedades fúngicas que afectan al follaje se destacan por su prevalencia la roya común causada por *Puccinia sorghi*, el tizón foliar por *Exserohilum turcicum* y la antracnosis causada por *Colletotrichum graminicola* (Sillón *et al.*, 2008; De Rossi *et al.*, 2009; Granetto *et al.*, 2009).

La roya común del maíz (Figura 3), es una enfermedad endémica de la zona maicera núcleo Argentina, que se presenta cada año con diferentes niveles de severidad dependiendo del cultivar empleado, los biotipos del patógeno presente y de las condiciones ambientales durante el ciclo del cultivo (González *et al.*, 2005). En nuestro país se estimaron disminuciones del rendimiento comparando cultivos protegidos con fungicidas versus no protegidos. Esta enfermedad reduce los rendimientos en híbridos susceptibles y moderadamente susceptibles. Así, para cultivos con 25 a 30% del área foliar afectada por el patógeno se estimaron pérdidas del 17%. Durante 1997/98/99/00 se detectaron niveles de severidad hasta del 30% en híbridos comerciales de amplia difusión y hasta el 40% en maíces del tipo «pop corn» (González, 2000). La reducción de los rendimientos se produce no solo por disminución del área fotosintéticamente activa, sino por la competencia por fotoasimilados entre dos destinos constituidos por los granos en el momento de llenado y las pústulas que generan esporas (González *et al.*, 2005). Según diferentes estudios un nivel de severidad de 10% ocasiona reducciones de hasta el 8% en el peso del grano (White, 1999 a).

Se caracteriza por ser macrocíclica heteroica, teniendo como hospedante alternativo a diferentes especies del género *Oxalis* (González *et al.*, 2005). En nuestro país se cumple el ciclo completo del patógeno dando como resultado una notable variabilidad genética del mismo. En un trabajo conjunto con el Department of Crop Science de la Universidad de Illinois de Estados Unidos se determinó que los biotipos del patógeno presentes en la zona maicera núcleo Argentina son diferentes a los encontrados en otras regiones del mundo, como Estados Unidos, Sudáfrica y Hawai (Pataky, 2001).

Los híbridos de maíz en cultivo en Argentina poseen diferentes niveles de resistencia horizontal frente a *P. sorghi*, ya que los genes que le otorgan resistencia vertical tienen escasa eficiencia (González, 2000 a).

El tizón foliar del maíz (Figura 4) causado por *Exserohillum turcicum*, es también una importante enfermedad fúngica del cultivo por su prevalencia y los daños que puede provocar,

variando su incidencia y severidad según los años y localidad, debido a las condiciones ambientales y del híbrido utilizado (Oddino *et al.*, 2010).

El hongo inverna como micelio y conidio en rastrojo de maíz, los últimos son desplazados por el viento y la salpicadura de la lluvia hacia las hojas penetrando, colonizando y fructificando en las mismas. La enfermedad se ve favorecida con elevada humedad ambiental y temperaturas entre 18-27°C durante la estación de crecimiento (Lenardón *et al.*, 2008).



Figura 3. Lámina de maíz con pústulas urediniosoricas y teliosoricas.



Figura 4. Manchas necróticas de *Exserohilum turcicum* en una hoja de maíz.

La antracnosis de la hoja del maíz causada por *C. graminicola* es una enfermedad que se presenta en cualquier momento de la fase de crecimiento produciendo manchas acuosas ovales a alargadas ubicadas principalmente sobre la nervadura central y/o en la vaina (Figura 5). El hongo pasa el invierno como saprófito sobre los residuos de la planta de maíz, sobreviviendo como acérvulas en hojas y tallos del rastrojo. Las esporas producidas son llevadas por el viento y la lluvia donde penetran en forma directa a través de la epidermis o de los estomas. La intensidad de esta enfermedad está muy relacionada con la susceptibilidad del híbrido, las altas temperaturas y el tiempo húmedo. Este patógeno puede producir en híbridos muy susceptibles, podredumbre de tallos ocasionando la muerte anticipada a la planta (Lenardón *et al.*, 2008).

Entre las enfermedades fúngicas que afectan al tallo se destacan por su prevalencia la podredumbre basal ocasionada por un conjunto de patógenos. Los principales causantes de dicha enfermedad en nuestra zona productora son, *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenb. (Syn *F. moniliforme*), *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium graminearum* (forma asexual), *Giberella*

zeae (forma sexual), *Stenocarpella spp.* y *Colletotrichum graminicola* (Lenardón *et al.*, 2008, Marinelli *et al.*, 2010).

A partir de la década del 60, coincidiendo con la expansión del cultivo del sorgo aparece esta enfermedad con carácter grave y generalizado. Los ataques más severos se registraron en híbridos susceptibles de sorgo granífero y maíz, presentándose los años de ataques intensos con carácter cíclico. La podredumbre basal del tallo puede ser considerada como enfermedad de fin de ciclo, ya que se manifiesta después de la floración, momento en el que los factores involucrados en la aceleración de la senescencia natural contribuyen al aumento de la susceptibilidad de la plantas.

Estos patógenos invernan en restos de plantas afectadas en forma de micelio o clamidosporas, particularmente en el tallo de maíz y en la semilla de sus hospedantes. Distintas condiciones de estrés que afecten a las plantas desde floración hasta llenado de granos pastoso favorecen al desarrollo de la enfermedad. En Argentina las principales factores que predisponen a la enfermedad son el déficit hídrico y el ataque de pulgones que colonizan al maíz como *Schizaphis graminum* y *Rhopalosiphum maidis*. El estrés fotosintético causado por los pulgones o el causado por falta de agua en el suelo en el periodo de floración y madurez fisiológica produce una senescencia prematura de las células basales del tallo y raíz, predisponiendo a la planta a la colonización (MAIZAR, 2009; Lenardón *et al.*, 2008).



Figura 5. Manchas de *Colletotrichum graminicola* sobre hojas de maíz.



Figura 6. Tallos de maíz afectados por *Fusarium spp.*

La roya común, junto con el tizón foliar, son las enfermedades del maíz más importantes del centro sur de la provincia de Córdoba (García *et al*, 2011).

Prácticas como la rotación de cultivos y el manejo de los residuos no son efectivas para prevenir o reducir la roya común, debido a que el patógeno utiliza otras estrategias de supervivencia durante el periodo desfavorable para él y el inóculo se dispersa eficientemente con el viento a grandes distancias. Por lo tanto, el manejo estratégico de esta enfermedad debe realizarse principalmente a partir de la selección de híbridos de mejor comportamiento (resistencia genética) y también mediante la aplicación de fungicidas en los casos que sea necesario (De Souza, 2007).

HIPÓTESIS

Los híbridos de maíz utilizados comercialmente tienen diferente comportamiento frente a las infecciones causadas por los principales hongos patógenos.

OBJETIVOS

Evaluar el comportamiento de híbridos comerciales de maíz frente a las principales enfermedades fúngicas en la región productora de Alcira Gigena.

Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento de 8 híbridos comerciales frente a roya común, tizón foliar, antracnosis de la hoja y podredumbre basal del maíz.
- Evaluar la relación entre *Fusarium verticillioides* en semillas y la intensidad de la podredumbre basal del tallo para los híbridos utilizados en este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la campaña agrícola 2009-2010 se realizó un ensayo en el área productora de Alcira Gigena con 8 híbridos comerciales de maíz utilizados en la región, a fin de analizar el comportamiento frente a enfermedades fúngicas que se presenten en la mencionada campaña agrícola con especial consideración en la roya (*Puccinia sorghi*), el tizón foliar (*Exserohilum turcicum*), la antracnosis (*Colletotrichum graminicola*) y la podredumbre del tallo y la raíz del maíz (*Fusarium verticillioides*, *F. graminearum*, *Colletotrichum graminicola*, etc.).

El lote en el que se realizó el estudio está ubicado en las coordenadas geográficas 32° 46' 23.46'' S 64° 16' 23.46'' O, 505msnm, con antecesor soja y la siembra se realizó el 10 de octubre con una sembradora de 20 surcos, sembrándose 40 surcos de cada híbrido por 300m de longitud.

Se realizó el análisis de carga fúngica de la semilla, principalmente para detectar la presencia y cuantificación de *Fusarium* spp. por su vinculación con la podredumbre basal de tallo del maíz. El análisis se realizó a través del método de blotter test modificado (200 semillas) de los híbridos que se dispuso de semillas. La preparación de las bandejas para el test de carga fúngica (detección principalmente de *Fusarium* spp.) se realizó colocando sobre doble hoja de papel (tipo Valot), humedecido con 60ml de agua destilada cada 50 semillas, se colocó en cámara de incubación a 22±2°C durante 24hs para la imbibición de la semilla. Luego se pasó a freezer a -10°C durante 24hs para inhibir la germinación y favorecer la detección y cuantificación de los patógenos que se encuentran en infecciones latentes en la semilla como es el caso de *Fusarium* spp. La cuantificación se realizó luego de 6 días de incubación en la cámara con luminosidad y temperatura controlada, 12hs de luz y 12hs de oscuridad con una temperatura de 22±2°C. Se cuantificaron los patógenos presentes y en especial *Fusarium verticillioides*, *F. graminearum*, *F. proliferatum* etc., para su posterior relación con la podredumbre del tallo y la raíz (PTR).

La intensidad de las enfermedades fúngicas foliares se evaluó por incidencia (porcentaje de hojas afectadas por plantas evaluadas). Para la cuantificación de la incidencia se evaluaron todas las hojas de 10 plantas seguidas en el surco en cinco estaciones de muestreo, siguiendo una diagonal sobre la parcela de cada híbrido, obteniéndose así la incidencia por planta y por estación de muestreo. La roya común también se cuantificó por severidad según escala propuesta por Cobb modificada, de nueve grados de severidad (Pataky, 2001). A partir de V₁₀ se realizaron las evaluaciones de las diferentes enfermedades foliares presentes (roya y tizón), cada 15 días a fin obtener la curva epidémica de cada enfermedad en cada híbrido y la antracnosis solo se

cuantificó en V_T y R_1 sobre las hojas presentes, utilizando solo los últimos datos para su análisis. La PTR se evaluó en R_8 analizando la base de las plantas y nudos inferiores del tallo.

Los datos de carga fúngica de cada híbrido se relacionaron con los valores de incidencia de PTR por análisis de regresión según programa Excel 2007.

El análisis del comportamiento de los híbridos a las enfermedades foliares (roya y tizón) se efectuó a través de la comparación de las tasas epidémicas (r). Para la estimación de este parámetro se transformaron los datos de cada híbrido, obtenidos en el ensayo de campo, utilizando modelos epidemiológicos no flexibles (monomolecular, logístico, logarítmico y Gompertz). Posteriormente se seleccionó el modelo que mejor ajuste tuvo, considerando los parámetros $p(y_0)$, $p(r)$, $p(m)$ y R^2 obtenidos del test utilizado, siendo r del mejor modelo utilizado en la comparación. Por otra parte el comportamiento de híbridos de maíz a la roya común se efectuó por comparación de y_f (intensidad de enfermedad final) según incidencia y severidad.

El comportamiento frente a tizón de la hoja, antracnosis de la hoja y PTR fue analizado a través de la comparación de y_f según incidencia.

Las comparaciones se realizaron a través de una prueba de t utilizando para y_f el programa Infostat 2011 y prueba de error estándar para tasa epidémica (March *et al.*, 2009). En función de los resultados obtenidos por los análisis y tomando los valores medios de cada parámetro utilizado (y_f o r) se clasificó el comportamiento de los híbridos frente a cada enfermedad.

Resultados y Discusión

Los valores de incidencia de roya común del maíz en proporción, de los diferentes híbridos cuantificados durante 4 momentos del ciclo del cultivo se presentan en el cuadro 1 y se graficaron obteniendo la curva epidémica de roya común del maíz de cada uno de los híbridos (Figura 7).

Cuadro 1. Incidencia de roya común del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena.

Roya Inc. Días a 1° Obs.	Híbridos							
	LT618	LT620	LT622	LT624	LT625	LT630	DK190	DM2741
1	0.4807	0.5539	0,3491	0.3009	0.5661	0.0756	0.1672	0.3758
15	0.4912	0.7423	0,5486	0.4007	0.7446	0.5169	0.3685	0.5646
30	0.6371	0.7781	0.5718	0.6056	0.8255	0.5997	0.3436	0.6196
46	0.783	0.814	0,5949	0.8104	0.9063	0.6826	0.3191	0.6746

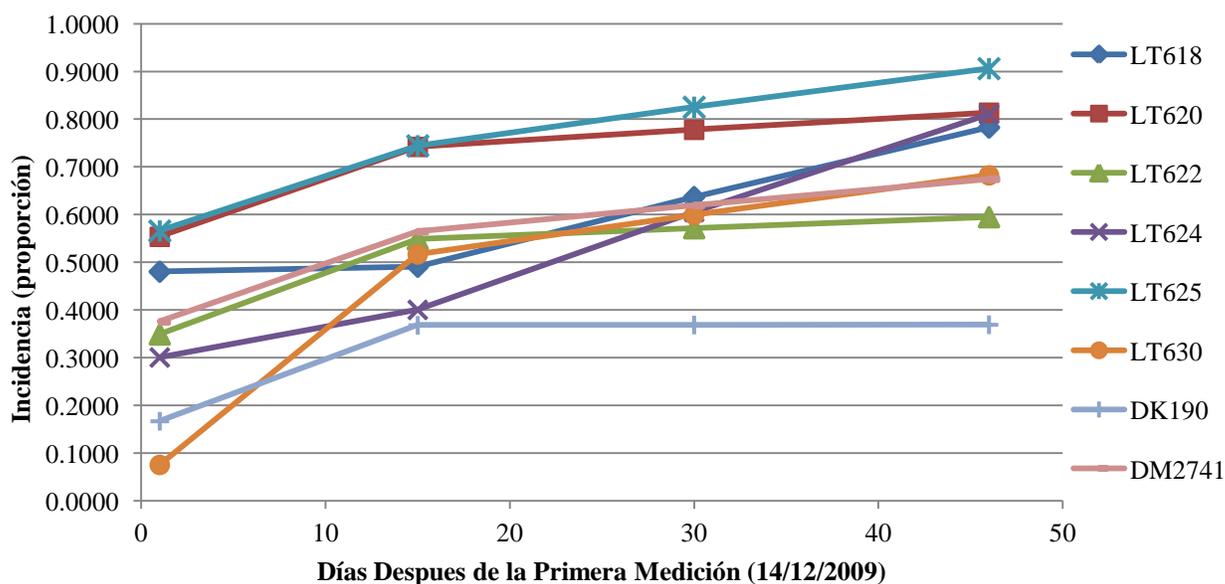


Figura 7. Curvas epidémicas de la roya común del maíz (*Puccinia sorghi*) de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

Del análisis gráfico de las curvas epidemias de incidencia de roya común del maíz, se observa que para la mayoría de los híbridos la curva se asemeja a una monomolecular, por lo que se puede esperar que dicho modelo tenga el mejor ajuste a las curvas de progreso de esta enfermedad para esa campaña en estudio.

En el cuadro 2 se presentan los parámetros estadísticos de los diferentes modelos para las epidemias de roya común del maíz en cada uno de los híbridos.

Cuadro 2. Parámetros estadísticos para la elección del mejor modelo que ajuste a la curva epidémica de roya común del maíz según incidencia, para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.

Roya Incidencia					
Híbrido	Modelo	R²	p (Y₀)	p (r)	p (m)
LT618	Gompertz	0.923	0.365	0.039	0.039
	Logarítmico	0.933	0.006	0.034	0.034
	Logístico	0.925	0.612	0.038	0.038
	Monomolecular	0.922	0.079	0.040	0.040
LT620	Gompertz	0.985	0.200	0.007	0.007
	Logarítmico	0.777	0.024	0.118	0.118
	Logístico	0.990	0.403	0.005	0.005
	Monomolecular	0.981	0.124	0.009	0.009
LT622	Gompertz	0.982	0.091	0.009	0.009
	Logarítmico	0.694	0.021	0.167	0.167
	Logístico	0.974	0.238	0.013	0.013
	Monomolecular	0.989	0.033	0.005	0.005
LT624	Gompertz	0.946	0.375	0.027	0.027
	Logarítmico	0.999	0,508	<0.001	<0.001
	Logístico	0.956	0.155	0.022	0.022
	Monomolecular	0.937	0.874	0.032	0.032
LT625	Gompertz	0.982	0.349	0.009	0.009
	Logarítmico	0.913	0.013	0.045	0.045
	Logístico	0.987	0.652	0.007	0.007
	Monomolecular	0.977	0.223	0.012	0.012
LT630	Gompertz	0.994	0.054	0.003	0.003
	Logarítmico	0.673	0.072	0.180	0.180
	Logístico	0.965	0.084	0.018	0.018
	Monomolecular	0.999	0.623	<0.001	<0.001
DK190	Gompertz	0.725	0.429	0.149	0.149
	Logarítmico	0.567	0.027	0.247	0.247
	Logístico	0.715	0.545	0.154	0.154
	Monomolecular	0.735	0.142	0.337	0.337
DM2741	Gompertz	0.998	0.056	0.001	0.001
	Logarítmico	0.830	0.014	0.089	0.089
	Logístico	1,000	0.096	<0.001	<0.001
	Monomolecular	0.995	0.049	0.003	0.003

Del análisis del cuadro 2 se destaca que ninguno de los modelos tuvo un buen ajuste ($p < 0,05$) para estimar la incidencia inicial de roya común del maíz (Y_0) de todos los híbridos. Mientras que el parámetro tasa epidémica de incidencia de la enfermedad es estimado con alta probabilidad ($p < 0,05$) según los modelos monomolecular, Gompertz, logístico.

La comparación de comportamiento de híbridos de maíz frente a roya común se realizó a través de la tasa epidémica estimada por el modelo monomolecular, excepto el híbrido DK190 para el cual no se obtuvo un ajuste adecuado con ningún modelo por lo que no fue comprada con ninguno de los híbridos. El modelo monomolecular también fue utilizado en la comparación de epidemias de roya según momentos de aplicación y eficiencia de control químico, por tener el mejor ajuste (Oddino *et al.*, 2010; Montanari, 2011).

En el cuadro 3 se presentan los datos del error estándar de comparaciones entre híbridos a través de la tasa epidémica según incidencia de roya común del maíz, en el cual se destaca que el híbrido LT618 que tuvo la menor tasa (0,029) se diferenció estadísticamente de todos los demás híbridos analizados. En cuanto al resto de los híbridos no tuvieron diferencias estadísticas significativas en cuanto a este parámetro epidemiológico.

En el cuadro 4 se presentan los datos de la prueba de t de comparaciones entre híbridos a través de incidencia final de roya común en el cual se destaca como el material genético de menor intensidad final de roya del maíz es el DK190 (32%) con diferencias altamente significativas con respecto a los demás. Dentro de los híbridos con niveles intermedios encontramos el LT622 (60%), DM2741 (67%), LT630 (68%), LT618 (78%), LT620 y LT624 (ambos 81%) los primeros 3 con diferencias significativas de los restantes. Por último el híbrido LT625, fue el de mayor intensidad final (91%) con diferencias altamente significativas con respecto a los demás materiales.

Cuadro 3. Prueba de error estándar de tasa de incidencia de roya común del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando las estimaciones del modelo monomolecular.

Prueba de t: tasa de incidencia de Roya										
Híbrido (1-2)	N° Obs	Modelo de Comparación	μ_1	μ_2	S(r) ₁	S(r) ₂	S[d]	T	Error Est. (+)	Error Est. (-)
LT618 – LT620	4	Monomol.	0.029	0.092	0.006	0.009	0.0108	2.776	0.0930	0.0330
LT618 – LT622	4	Monomol.	0.029	0.085	0.006	0.006	0.0085	2.776	0.0796	0.0324
LT618 – LT624	4	Monomol.	0.029	0.094	0.006	0.017	0.0180	2.776	0.1150	0.0150
LT618 – LT625	4	Monomol.	0.029	0.105	0.006	0.011	0.0125	2.776	0.1108	0.0412
LT618 – LT630	4	Monomol.	0.029	0.099	0.006	0.002	0.0063	2.776	0.0876	0.0524
LT618 - DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT618 - DM2741	4	Monomol.	0.029	0.091	0.006	0.005	0.0078	2.776	0.0837	0.0403
LT620 – LT622	4	Monomol.	0.092	0.085	0.009	0.006	0.0108	2.776	0.0370	-0.0230
LT620 – LT624	4	Monomol.	0.092	0.094	0.009	0.017	0.0192	2.776	0.0554	-0.0514
LT620 – LT625	4	Monomol.	0.092	0.105	0.009	0.011	0.0142	2.776	0.0525	-0.0265
LT620 – LT630	4	Monomol.	0.092	0.099	0.009	0.002	0.0092	2.776	0.0326	-0.0186
LT620 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT620 – DM2741	4	Monomol.	0.092	0.091	0.009	0.005	0.0103	2.776	0.0276	-0.0296
LT622 – LT624	4	Monomol.	0.085	0.094	0.006	0.017	0.0180	2.776	0.0590	-0.0410
LT622 – LT625	4	Monomol.	0.085	0.105	0.006	0.011	0.0125	2.776	0.0548	-0.0148
LT622 – LT630	4	Monomol.	0.085	0.099	0.006	0.002	0.0063	2.776	0.0316	-0.0036
LT622 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT622 – DM2741	4	Monomol.	0.085	0.091	0.006	0.005	0.0078	2.776	0.0277	-0.0157
LT624 – LT625	4	Monomol.	0.094	0.105	0.017	0.011	0.0202	2.776	0.0672	-0.0452
LT624 – LT630	4	Monomol.	0.094	0.099	0.017	0.002	0.0171	2.776	0.0525	-0.0425
LT624 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT624 – DM2741	4	Monomol.	0.094	0.091	0.017	0.005	0.0177	2.776	0.0462	-0.0522
LT625 – LT630	4	Monomol.	0.105	0.099	0.011	0.002	0.0112	2.776	0.0370	-0.0250
LT625 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT625 – DM2741	4	Monomol.	0.105	0.091	0.011	0.005	0.0121	2.776	0.0195	-0.0475
LT630 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT630 – DM2741	4	Monomol.	0.099	0.091	0.002	0.005	0.0054	2.776	0.0069	-0.0229
DK190 – DM 2741	4	Sin Modelos para su Comparación								

Cuadro 4. Prueba de T de incidencia final de roya del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10, en zona rural de A. Gigena.

Híbridos	Media 1	Media 2	T	p (2 colas)
LT618 – LT620	0,78	0,81	-0,80	0,46
LT618 – LT622	0,78	0,60	3,58	0,01
LT618 – LT624	0,78	0,81	-0,77	0,50
LT618 – LT625	0,78	0,91	-3,43	0,01
LT618 – LT630	0,78	0,68	2,47	0,05
LT618 - DK190	0,78	0,32	-11,05	<0,01
LT618 - DM2741	0,78	0,67	-2,95	0,03
LT620 – LT622	0,81	0,60	5,13	<0,01
LT620 – LT624	0,81	0,81	0,20	0,85
LT620 – LT625	0,81	0,91	-4,86	<0,01
LT620 – LT630	0,81	0,68	4,87	<0,01
LT620 – DK190	0,81	0,32	17,12	<0,01
LT620 – DM2741	0,81	0,67	-6,79	<0,01
LT622 – LT624	0,60	0,81	-5,44	0,01
LT622 – LT625	0,60	0,91	-7,77	<0,01
LT622 – LT630	0,60	0,68	-1,97	0,09
LT622 – DK190	0,60	0,32	-6,06	<0,01
LT622 – DM2741	0,60	0,67	1,94	0,10
LT624 – LT625	0,81	0,91	-9,15	<0,01
LT624 – LT630	0,81	0,68	5,86	<0,01
LT624 – DK190	0,81	0,32	-20,33	<0,01
LT624 – DM2741	0,81	0,67	-10,44	<0,01
LT625 – LT630	0,91	0,68	9,85	<0,01
LT625 – DK190	0,91	0,32	23,51	<0,01
LT625 – DM2741	0,91	0,67	-16,02	<0,01
LT630 – DK190	0,68	0,32	-11,55	<0,01
LT630 – DM2741	0,68	0,67	-0,34	0,75
DK190 – DM 2741	0,32	0,67	-13,60	<0,01

Los valores de severidad de roya común del maíz, de los diferentes híbridos cuantificados durante 4 momentos del ciclo del cultivo se presentan en el cuadro 5 y se graficaron, obteniendo la curva epidémica de roya común del maíz de cada uno de los híbridos (Figura 8).

Los valores de severidad final fueron en general bajos no superando el 4%, valores que fueron similares a lo ocurrido en otro trabajo y para un híbrido considerado susceptible a roya como es el caso DK670 para ese mismo ciclo agrícola (Oddino *et al.*, 2010).

Cuadro 5. Severidad de roya común del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena.

Roya Sev.	Híbridos							
Días a 1° Obs.	LT618	LT620	LT622	LT624	LT625	LT630	DK190	DM2741
1	0.0144	0.0167	0,0105	0.0091	0.017	0.0023	0.1672	0.0116
15	0.0184	0.0245	0,0165	0.012	0.027	0.0161	0.3685	0.0177
30	0.0216	0.0259	0.0177	0.0182	0.0302	0.0184	0.3436	0.0189
46	0.0249	0.0273	0,0189	0.0244	0.0333	0.0206	0.3191	0.0201

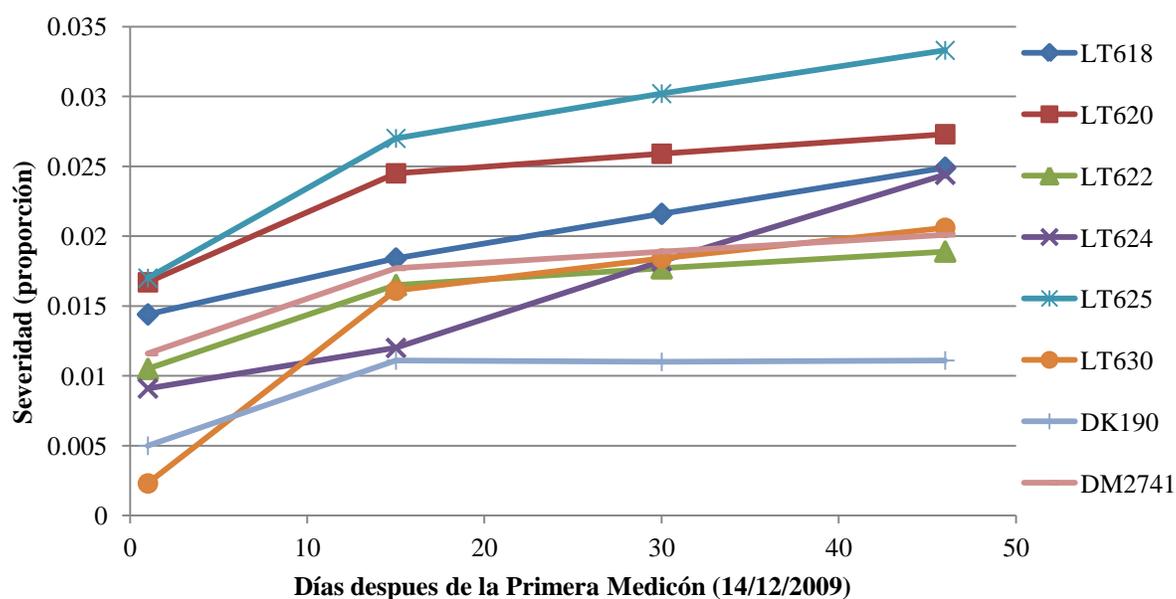


Figura 8. Curvas epidémicas de la roya común del maíz (*Puccinia sorghi*) de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

Del análisis gráfico de las curvas epidemias de severidad de roya común del maíz, se observa que para la mayoría de los híbridos la curva se asemeja a una monomolecular, por lo que se puede esperar que dicho modelo tenga el mejor ajuste a las curvas de progreso de esta enfermedad para esa campaña en estudio.

En el cuadro 6 se presenta los parámetros estadísticos de los diferentes modelos para las epidemias de roya común del maíz, según severidad, en cada uno de los híbridos. Se destaca que ninguno de los modelos tuvo un buen ajuste ($p < 0,05$) para estimar la severidad inicial de roya común del maíz (y_0) de todos los híbridos. Mientras que el parámetro tasa epidémica de

severidad de la enfermedad es estimado con alta probabilidad ($p < 0,05$) según los modelos monomolecular, Gompertz, logístico.

Cuadro 6. Parámetros estadísticos para la elección del mejor modelo que ajuste a la curva epidémica de roya común del maíz según severidad, para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.

Roya Severidad					
Híbrido	Modelo	R ²	$p (Y_0)$	$p (r)$	$p (m)$
LT618	Gompertz	0.965	0.881	0.018	0.018
	Logarítmico	0.979	<0.001	0.011	0.011
	Logístico	0.971	0.718	0.014	0.014
	Monomolecular	0.958	0.483	0.021	0.021
LT620	Gompertz	0.976	0.062	0.012	0.012
	Logarítmico	0.757	0.001	0.130	0.130
	Logístico	0.966	0.168	0.017	0.017
	Monomolecular	0.984	0.023	0.008	0.008
LT622	Gompertz	0.997	0.138	0.001	0.001
	Logarítmico	0.776	0.001	0.119	0.119
	Logístico	1	0.53	<0.001	<0.001
	Monomolecular	0.999	0.998	0.109	0.004
LT624	Gompertz	0.951	0.364	0.025	0.025
	Logarítmico	0.999	<0.001	<0.001	<0.001
	Logístico	0.961	0.124	0.020	0.020
	Monomolecular	0.941	0.960	0.030	0.030
LT625	Gompertz	1	<0.001	<0.001	<0.001
	Logarítmico	0.840	0.001	0.083	0.083
	Logístico	0.999	0.687	0.001	0.001
	Monomolecular	0.998	0.011	0.001	0.001
LT630	Gompertz	0.981	0.163	0.010	0.010
	Logarítmico	0.660	0.012	0.187	0.187
	Logístico	0.940	0.133	0.031	0.031
	Monomolecular	0.999	0.288	<0.001	<0.001
DK190	Gompertz	0.575	0.409	0.242	0.242
	Logarítmico	0.566	0.003	0.247	0.247
	Logístico	0.574	0.668	0.243	0.243
	Monomolecular	0.555	0.244	0.255	0.255
DM2741	Gompertz	0.968	0.085	0.016	0.016
	Logarítmico	0.771	0.001	0.122	0.122
	Logístico	0.955	0.274	0.023	0.023
	Monomolecular	0.979	0.027	0.011	0.011

La comparación de comportamiento de híbridos de maíz frente a roya común, según severidad, se realizó a través de la tasa epidémica estimada por el modelo monomolecular, excepto el híbrido DK190 para el cual no se obtuvo un ajuste adecuado con ningún modelo por lo que no fue comparado con ninguno de los híbridos, un caso similar a lo ocurrido con la comparación por tasa epidémica según incidencia de roya. Como resultado en este trabajo el modelo monomolecular también fue utilizado en la comparación de otras epidemias de roya según momentos de realización de control químico, como en evaluación de eficiencia del mismo, por tener el mejor ajuste (Oddino *et al.*, 2010; Montanari, 2011).

En el cuadro 7 se presentan los datos del error estándar de comparaciones entre híbridos a través de la tasa epidémica según severidad de roya común del maíz, en el cual se destaca que los híbridos que mejor se comportaron fueron el DM2741 y LT620, los cuales poseen el menor valor de tasa (0,05 y 0,06 respectivamente) con diferencia estadísticamente significativas respecto a los demás híbridos, mientras que los híbridos LT618 (0,102) y LT622 (0,116) fueron los que presentaron los mayores valores de severidad de roya. El resto de los híbridos tuvieron niveles intermedios.

En el cuadro 8 se presentan los datos de la prueba de t de comparaciones entre híbridos a través de severidad final de roya común, en el cual se destacan como materiales genéticos de menor severidad final de roya del maíz los híbridos LT622 y DK190 (1,03% y 1,21% respectivamente) con diferencia altamente significativa respecto a los demás híbridos evaluados. Resultados similares se cuantificaron durante la campaña 2008/09, señalando como híbrido de baja severidad final al LT622 (Bonamico, 2011). Por otra parte los híbridos DM2741 (2,01%) y LT630 (2,06%) tuvieron un comportamiento intermedio con diferencias altamente significativas respecto a los restantes híbridos. Esto coincide con los resultados obtenidos durante la campaña 2004/05 destacando que uno de los híbridos con niveles intermedios fue el LT630 (Gonzales, 2005; Gonzales *et al.*, 2009). Los híbridos LT24 (2,44%), LT618 (2,49%) y LT620 (2,73%) tuvieron una diferencia altamente significativa solo respecto al híbrido de mayor severidad final, que fue el LT625 alcanzando valores de 3,33%.

Por lo antes analizado se observa que el comportamiento frente a la roya común del maíz de los híbridos intervinientes en este ensayo es muy variable, resultados que coinciden con los obtenidos por Couretot *et al.* (2005) para el norte de Buenos Aires.

Cuadro 7. Prueba de error estándar de tasa de severidad de roya común del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando las estimaciones del modelo monomolecular.

Prueba del error estandar: tasa de Severidad de Roya										
Híbrido (1-2)	N° Obs	Modelo de Comparación	μ_1	μ_2	S(r) ₁	S(r) ₂	S[d]	T	Error Est. (+)	Error Est. (-)
LT618 – LT620	4	Monomol.	0.102	0.06	0.015	0.005	0.0158	2.776	0.0859	-0.0019
LT618 – LT622	4	Monomol.	0.102	0.116	0.015	0.007	0.0166	2.776	0.0600	-0.0320
LT618 – LT624	4	Monomol.	0.102	0.077	0.015	0.014	0.0205	2.776	0.0820	-0.0320
LT618 – LT625	4	Monomol.	0.102	0.073	0.015	0.002	0.0151	2.776	0.0710	-0.0130
LT618 – LT630	4	Monomol.	0.102	0.088	0.015	0.002	0.0151	2.776	0.0560	-0.0280
LT618 - DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT618 - DM2741	4	Monomol.	0.102	0.05	0.015	0.005	0.0158	2.776	0.0959	0.0081
LT620 – LT622	4	Monomol.	0.06	0.116	0.005	0.007	0.0086	2.776	0.0799	0.0321
LT620 – LT624	4	Monomol.	0.06	0.077	0.005	0.014	0.0149	2.776	0.0583	-0.0243
LT620 – LT625	4	Monomol.	0.06	0.073	0.005	0.002	0.0054	2.776	0.0279	-0.0019
LT620 – LT630	4	Monomol.	0.06	0.088	0.005	0.002	0.0054	2.776	0.0429	0.0131
LT620 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT620 – DM2741	4	Monomol.	0.06	0.05	0.005	0.005	0.0071	2.776	0.0296	-0.0096
LT622 – LT624	4	Monomol.	0.116	0.077	0.007	0.014	0.0157	2.776	0.0825	-0.0045
LT622 – LT625	4	Monomol.	0.116	0.073	0.007	0.002	0.0073	2.776	0.0630	0.0228
LT622 – LT630	4	Monomol.	0.116	0.088	0.007	0.002	0.0073	2.776	0.0482	0.0078
LT622 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT622 – DM2741	4	Monomol.	0.116	0.05	0.007	0.005	0.0086	2.776	0.0899	0.0421
LT624 – LT625	4	Monomol.	0.077	0.073	0.014	0.002	0.0141	2.776	0.0433	-0.0353
LT624 – LT630	4	Monomol.	0.077	0.088	0.014	0.002	0.0141	2.776	0.0503	-0.0283
LT624 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT624 – DM2741	4	Monomol.	0.077	0.05	0.014	0.005	0.0149	2.776	0.0683	-0.0143
LT625 – LT630	4	Monomol.	0.073	0.088	0.002	0.002	0.0028	2.776	0.0229	0.0071
LT625 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT625 – DM2741	4	Monomol.	0.073	0.05	0.002	0.005	0.0054	2.776	0.0379	0.0081
LT630 – DK190	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT630 – DM2741	4	Monomol.	0.088	0.05	0.002	0.005	0.0054	2.776	0.0529	0.0231
DK190 – DM 2741	4	Sin Modelos para su Comparación								

Cuadro 8. Prueba de T de severidad final de roya común del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.

Híbridos	Media 1	Media 2	T	p (2 colas)
LT618 – LT620	2,49	2,73	-1,67	0,15
LT618 – LT622	2,49	1,03	14,90	<0,01
LT618 – LT624	2,49	2,44	0,60	0,59
LT618 – LT625	2,49	3,33	-5,87	<0,01
LT618 – LT630	2,49	2,06	4,22	<0,01
LT618 - DK190	2,49	1,21	-8,96	<0,01
LT618 - DM2741	2,49	2,01	-5,35	<0,01
LT620 – LT622	2,73	1,03	12,65	<0,01
LT620 – LT624	2,73	2,44	2,38	0,10
LT620 – LT625	2,73	3,33	-3,53	0,01
LT620 – LT630	2,73	2,06	4,89	<0,01
LT620 – DK190	2,73	1,21	-8,95	<0,01
LT620 – DM2741	2,73	2,01	-5,61	<0,01
LT622 – LT624	1,03	2,44	-24,29	<0,01
LT622 – LT625	1,03	3,33	-17,36	<0,01
LT622 – LT630	1,03	2,06	-12,52	<0,01
LT622 – DK190	1,03	1,21	1,37	0,22
LT622 – DM2741	1,03	2,01	14,18	<0,01
LT624 – LT625	2,44	3,33	-7,42	<0,01
LT624 – LT630	2,44	2,06	6,08	<0,01
LT624 – DK190	2,44	1,21	10,34	<0,01
LT624 – DM2741	2,44	2,01	-10,33	<0,01
LT625 – LT630	3,33	2,06	9,44	<0,01
LT625 – DK190	3,33	1,21	-12,61	<0,01
LT625 – DM2741	3,33	2,01	-10,47	<0,01
LT630 – DK190	2,06	1,21	6,45	<0,01
LT630 – DM2741	2,06	2,01	-0,76	0,48
DK190 – DM2741	1,21	2,01	-6,43	<0,01

Respecto al comportamiento de los híbridos de maíz evaluados frente a tizón de la hoja en 4 momentos del ciclo del cultivo, estos se presentan en el cuadro 9 y se graficaron obteniendo la curva epidémica de tizón de la hoja del maíz para cada uno de los híbridos evaluados (Figura 9).

Cuadro 9. Incidencia del tizón del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena.

Tizón Inc. Días a 1° Obs.	Híbridos							
	LT618	LT620	LT622	LT624	LT625	LT630	DK190	DM2741
1	0.1023	0.1689	0.1411	0.0762	0.146	0.1317	0.0699	0.0866
15	0.1064	0.1635	0.204	0.0542	0.0906	0.1005	0.0786	0.0783
30	0.3075	0.471	0.2926	0.4038	0.1762	0.2849	0.0993	0.2486
46	0.5086	0.7785	0.3812	0.7534	0.2618	0.4694	0.12	0.4189

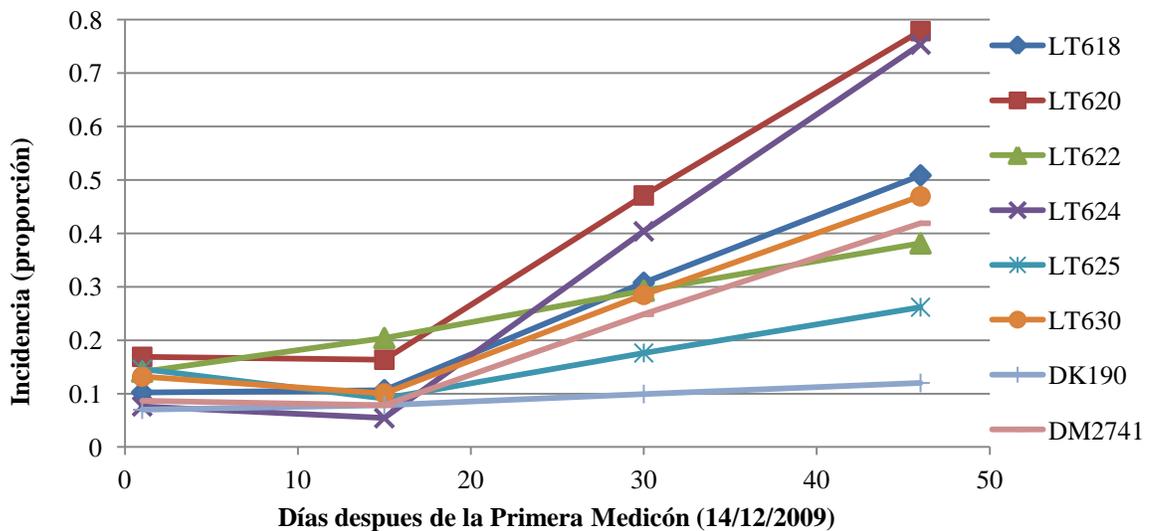


Figura 9. Curvas epidémicas de la tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*) en diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

Del análisis gráfico de las curvas epidemias de incidencia de tizón de la hoja del maíz, para la mayoría de los híbridos es semejante a una curva sigmoidea, por lo que se puede esperar que los modelos Gompertz y logístico tengan buen ajuste a las curvas de progreso de esta enfermedad.

En el cuadro 10 se presenta los parámetros estadísticos de los diferentes modelos para las epidemias de tizón de la hoja del maíz en cada uno de los híbridos.

Cuadro 10. Parámetros estadísticos para la elección del mejor modelo que ajuste la curva epidémica de tizón del maíz, para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.

Tizón Incidencia					
Híbrido	Modelo	R²	<i>p</i> (Y₀)	<i>p</i> (r)	<i>p</i> (m)
LT618	Gompertz	0.918	0.051	0.042	0.042
	Logarítmico	0.924	0.008	0.039	0.039
	Logístico	0.921	0.023	0.040	0.040
	Monomolecular	0.916	0.986	0.043	0.043
LT620	Gompertz	0.911	0.272	0.046	0.046
	Logarítmico	0.902	0.014	0.050	0.050
	Logístico	0.910	0.159	0.046	0.046
	Monomolecular	0.912	0.505	0.045	0.045
LT622	Gompertz	0.999	0.001	0.001	0.001
	Logarítmico	0.996	<0,001	0.002	0.002
	Logístico	1	<0,001	<0,001	<0,001
	Monomolecular	0.991	0.015	0.005	0.005
LT624	Gompertz	0.900	0.184	0.051	0.051
	Logarítmico	0.836	0.026	0.085	0.085
	Logístico	0.886	0.103	0.059	0.059
	Monomolecular	0.909	0.453	0.046	0.046
LT625	Gompertz	0.812	0.763	0.099	0.099
	Logarítmico	0.523	0.019	0.277	0.277
	Logístico	0.777	0.495	0.118	0.118
	Monomolecular	0.843	0.785	0.082	0.082
LT630	Gompertz	0.899	0.329	0.052	0.052
	Logarítmico	0.802	0.018	0.105	0.105
	Logístico	0.889	0.217	0.057	0.057
	Monomolecular	0.906	0.538	0.048	0.048
DK190	Gompertz	0.957	0.357	0.022	0.022
	Logarítmico	0.990	<0.001	0.005	0.005
	Logístico	0.962	0.686	0.019	0.019
	Monomolecular	0.951	0.102	0.025	0.025
DM2741	Gompertz	0.908	0.265	0.047	0.047
	Logarítmico	0.881	0.010	0.062	0.062
	Logístico	0.904	0.155	0.049	0.049
	Monomolecular	0.911	0.504	0.046	0.046

Del análisis del cuadro 10 se destaca que ninguno de los modelos tuvo un buen ajuste ($p < 0,05$) para estimar la incidencia inicial del tizón de la hoja del maíz (y_0) en todos los híbridos. Mientras que el parámetro r es estimado con alta probabilidad ($p < 0,05$) por todos los modelos para la mayoría de los híbridos, siendo el monomolecular único que estima con alta probabilidad dicho parámetro e los híbridos LT624 y LT630.

La comparación de comportamiento de híbridos de maíz frente a tizón de la hoja se realizó a través de la tasa epidémica estimada por el modelo monomolecular, excepto el híbrido LT625 para el cual no se obtuvo un ajuste adecuado con ningún modelo por lo que no fue comprado con ninguno de los híbridos.

En el cuadro 11 se presentan los datos del error estándar de comparaciones entre híbridos a través de la tasa epidémica según incidencia de tizón de la hoja del maíz, en el cual se destaca que los híbridos con menores tasas de tizón del maíz fueron el LT622 (0,011) y LT618 (0,022) no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellos pero si respecto a los demás. En el caso del híbrido DK190 con una tasa de la enfermedad del 0,042 es estadísticamente significativa con respecto a los híbridos LT620 y LT630 que fueron los de mayor valor de tasa (0,143 y 0,152 respectivamente). El resto de los híbridos tuvieron altos valores del parámetro sin diferencias estadísticas significativas.

En el cuadro 12 se presentan los datos de la prueba de t de comparaciones entre híbridos a través de incidencia final de tizón de la hoja en el cual se destaca como el material genético de menor incidencia final al DK190 (12%), siendo altamente significativo con respecto a los demás híbridos evaluados, excepto del híbrido LT625 (26%), cuya diferencia solo fue significativa. Este último híbrido tuvo también bajo nivel de incidencia final, con diferencias altamente significativas respecto a los híbridos de elevada incidencia final y significativas de los comportamiento intermedio, a excepción del LT622 (38%). Se podría considerar como híbridos de niveles intermedios al recién señalado como así también a DM2741 (42%), LT630 (47%) y LT618 (51%), los cuales no presentan diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por último los materiales de mayor incidencia final fueron el LT624 (75%) y LT620 (78%), no presentando diferencia estadísticamente significativa entre ellos pero si con los de mejor e intermedio comportamiento.

Por lo antes analizado se observa que el comportamiento frente al tizón foliar del maíz es diferentes según los híbrido intervinientes en este ensayo, resultados que son coincidentes con los obtenidos por Couretot *et al.* (2005) en el norte de Buenos Aires y De Rossi *et al* (2010a, 2010b) en el centro-norte de Córdoba.

Cuadro 11. Prueba de error estándar de tasa de incidencia de tizón del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando las estimaciones del modelo monomolecular.

Prueba del error estándar: tasa de incidencia de Tizón										
Híbrido (1-2)	N° Obs	Modelo de Comparación	μ_1	μ_2	S(r) ₁	S(r) ₂	S[d]	T	Error Est. (+)	Error Est. (-)
LT618 – LT620	4	Monomol.	0.022	0.143	0.005	0.032	0.0324	2.776	0.2109	0.0311
LT618 – LT622	4	Monomol.	0.022	0.011	0.005	0.001	0.0051	2.776	0.0252	-0.0032
LT618 – LT624	4	Monomol.	0.022	0.111	0.005	0.025	0.0255	2.776	0.1598	0.0182
LT618 – LT625	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT618 – LT630	4	Monomol.	0.022	0.152	0.005	0.035	0.0255	2.776	0.2008	0.0592
LT618 - DK190	4	Monomol.	0.022	0.042	0.005	0.007	0.0010	2.776	0.0228	0.0172
LT618 - DM2741	4	Monomol.	0.022	0.138	0.005	0.031	0.0314	2.776	0.2032	0.0288
LT620 – LT622	4	Monomol.	0.143	0.011	0.032	0.001	0.0320	2.776	0.2209	0.0431
LT620 – LT624	4	Monomol.	0.143	0.111	0.032	0.025	0.0406	2.776	0.1447	-0.0807
LT620 – LT625	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT620 – LT630	4	Monomol.	0.143	0.152	0.032	0.035	0.0474	2.776	0.1406	-0.1226
LT620 – DK190	4	Monomol.	0.143	0.042	0.032	0.007	0.0010	2.776	0.1038	0.0982
LT620 – DM2741	4	Monomol.	0.143	0.138	0.032	0.031	0.0446	2.776	0.1287	-0.1187
LT622 – LT624	4	Monomol.	0.011	0.111	0.001	0.025	0.0250	2.776	0.1695	0.0305
LT622 – LT625	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT622 – LT630	4	Monomol.	0.011	0.152	0.001	0.035	0.0350	2.776	0.2382	0.0438
LT622 – DK190	4	Monomol.	0.011	0.042	0.001	0.007	0.0071	2.776	0.0506	0.0114
LT622 – DM2741	4	Monomol.	0.011	0.138	0.001	0.031	0.0310	2.776	0.2131	0.0409
LT624 – LT625	4	Sin Modelos para su Comparación								
LT624 – LT630	4	Monomol.	0.111	0.152	0.025	0.035	0.0430	2.776	0.1604	-0.0784
LT624 – DK190	4	Monomol.	0.111	0.042	0.025	0.007	0.0260	2.776	0.1411	-0.0031
LT624 – DM2741	4	Monomol.	0.111	0.138	0.025	0.031	0.0398	2.776	0.1376	-0.0836
LT625 – LT630	4	Sin Modelo para su Comparación								
LT625 – DK190	4									
LT625 – DM2741	4									
LT630 – DK190	4	Monomol.	0.152	0.042	0.035	0.007	0.0357	2.776	0.2091	0.0109
LT630 – DM2741	4	Monomol.	0.152	0.138	0.035	0.031	0.0468	2.776	0.1438	-0.1158
DK190 – DM 2741	4	Monomol.	0.042	0.138	0.007	0.031	0.0318	2.776	0.1842	0.0078

Cuadro 12. Prueba de T de incidencia final de tizón del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.

Híbridos	Media 1	Media 2	T	p (2 colas)
LT618 – LT620	0,51	0,78	-3,97	<0,01
LT618 – LT622	0,51	0,38	2,28	0,06
LT618 – LT624	0,51	0,75	-3,57	0,01
LT618 – LT625	0,51	0,26	3,78	<0,01
LT618 – LT630	0,51	0,47	0,58	0,58
LT618 - DK190	0,51	0,12	-7,51	<0,01
LT618 - DM2741	0,51	0,42	-1,73	0,14
LT620 – LT622	0,78	0,38	6,73	<0,01
LT620 – LT624	0,78	0,75	0,35	0,74
LT620 – LT625	0,78	0,26	7,60	<0,01
LT620 – LT630	0,78	0,47	4,39	<0,01
LT620 – DK190	0,78	0,12	-11,96	<0,01
LT620 – DM2741	0,78	0,42	-6,51	<0,01
LT622 – LT624	0,38	0,75	-6,23	<0,01
LT622 – LT625	0,38	0,26	2,13	0,08
LT622 – LT630	0,38	0,47	-1,50	0,19
LT622 – DK190	0,38	0,12	-6,66	<0,01
LT622 – DM2741	0,38	0,42	0,96	0,38
LT624 – LT625	0,75	0,26	7,17	<0,01
LT624 – LT630	0,75	0,47	4,00	0,01
LT624 – DK190	0,75	0,12	-11,36	<0,01
LT624 – DM2741	0,75	0,42	-5,98	<0,01
LT625 – LT630	0,26	0,47	-3,06	0,02
LT625 – DK190	0,26	0,12	-2,74	0,03
LT625 – DM2741	0,26	0,42	3,02	0,02
LT630 – DK190	0,47	0,12	-6,36	<0,01
LT630 – DM2741	0,47	0,42	-0,91	0,40
DK190 – DM2741	0,12	0,42	-8,99	<0,01

Antracnosis de la Hoja del Maíz

Los valores de incidencia de la antracnosis de la hoja maíz en porcentaje, de los diferentes híbridos cuantificados en el estadio fenológico de R₁ del cultivo se presentan en la figura 10.

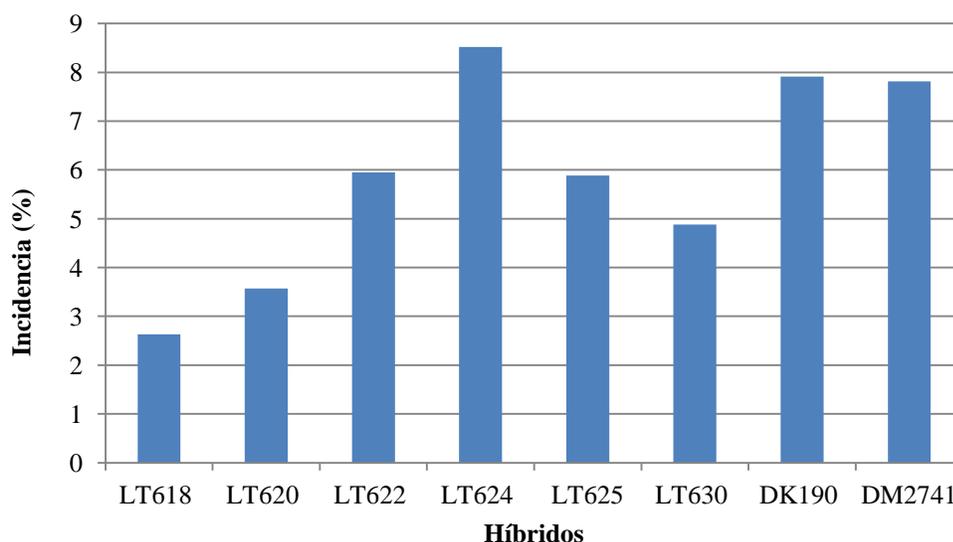


Figura 10. Incidencia de la antracnosis de la hoja del maíz (*Colletotrichum graminicola*) cuantificada en R₁ de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

El análisis gráfico de la figura 10 muestra mucha variabilidad en cuanto a incidencia final de antracnosis de la hoja del maíz en función del híbrido. También se observa que sus niveles de enfermedad son bajos y con un rango muy acotado (6%). Por ello es factible esperar encontrar diferencias solamente significativas entre híbridos de buen comportamiento con respecto de los demás.

En el cuadro 13 se presentan los datos de la prueba de t de comparaciones entre híbridos a través de incidencia de la antracnosis de la hoja. En el cual se destaca que los híbridos de mejor comportamiento frente a la enfermedad fueron el TJ618 y TJ620. Estos presentaron la menor incidencia de enfermedad (3% y 4% respectivamente), siendo sus niveles altamente significativos con respecto al híbrido DM2741 y significativos con respecto a la mayoría de los demás híbridos evaluados. El resto de los híbridos, si bien sus incidencias finales varían entre 5% y 8%, no presentaron diferencia estadística significativa, por lo que el comportamiento de los mismos frente a esta enfermedad fue similar.

Cuadro 13. Prueba de T de incidencia de antracnosis de la hoja del maíz evaluada en R₁ para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.

Híbridos	Media 1	Media 2	T	p (2 colas)
LT618 – LT620	0,03	0,04	-0,94	0,38
LT618 – LT622	0,03	0,06	-2,75	0,03
LT618 – LT624	0,03	0,09	-2,95	0,03
LT618 – LT625	0,03	0,06	-2,44	0,04
LT618 – LT630	0,03	0,05	-1,57	0,16
LT618 - DK190	0,03	0,08	3,38	0,01
LT618 - DM2741	0,03	0,08	6,17	<0,01
LT620 – LT622	0,04	0,06	-1,81	0,11
LT620 – LT624	0,04	0,09	-2,40	0,04
LT620 – LT625	0,04	0,06	-1,61	0,15
LT620 – LT630	0,04	0,05	-0,86	0,42
LT620 – DK190	0,04	0,08	2,63	0,03
LT620 – DM2741	0,04	0,08	4,29	<0,01
LT622 – LT624	0,06	0,09	-1,18	0,27
LT622 – LT625	0,06	0,06	0,04	0,97
LT622 – LT630	0,06	0,05	0,64	0,54
LT622 – DK190	0,06	0,08	1,1	0,3
LT622 – DM2741	0,06	0,08	1,55	0,16
LT624 – LT625	0,09	0,06	1,17	0,27
LT624 – LT630	0,09	0,05	1,58	0,15
LT624 – DK190	0,09	0,08	-0,25	0,81
LT624 – DM2741	0,09	0,08	-0,35	0,74
LT625 – LT630	0,06	0,05	0,57	0,58
LT625 – DK190	0,06	0,08	1,09	0,31
LT625 – DM2741	0,06	0,08	1,46	0,18
LT630 – DK190	0,05	0,08	1,56	0,16
LT630 – DM2741	0,05	0,08	2,06	0,07
DK190 – DM 2741	0,08	0,08	0,06	0,95

Podredumbre Basal del Tallo de Maíz (PTR)

Los valores de incidencia final de PTR de los diferentes híbridos cuantificados en el estadio fenológico de R₈ del cultivo se presentan en la figura 11.

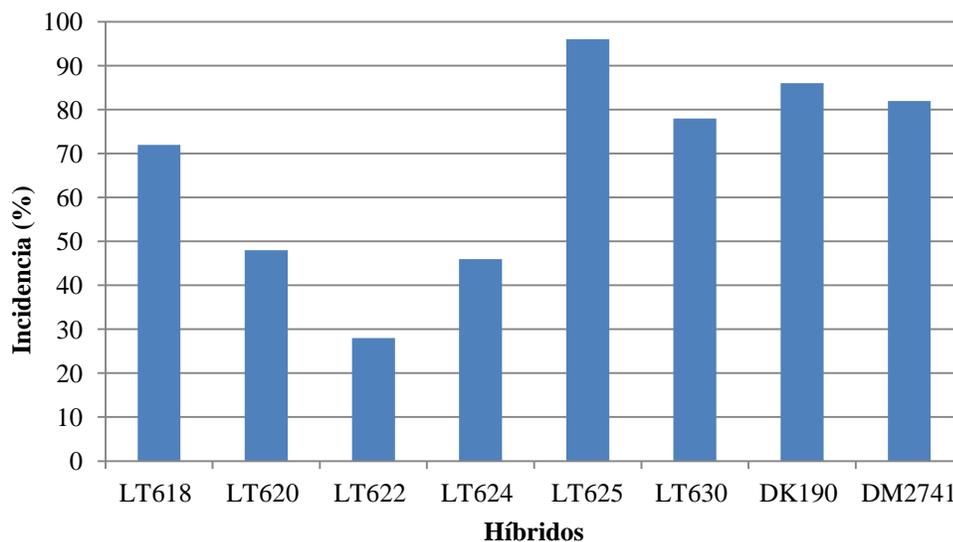


Figura 11. Incidencia final de la PTR del maíz (*Fusarium* spp.) cuantificada en R₈ de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

El análisis gráfico de la figura 11 muestra una gran variabilidad en cuanto a incidencia final de PTR en función del híbrido. Por ello es factible esperar encontrar diferencias altamente significativas entre híbridos de baja incidencia final con respecto de los de alta y significativas entre los últimos y los de comportamiento intermedio.

En el cuadro 14 se presentan los datos de la prueba de t de comparaciones entre híbridos a través de incidencia final de la PTR, mostrándose como el híbrido de mejor comportamiento frente a la enfermedad el LT622. Este híbrido con la menor incidencia final de enfermedad (28%), presenta diferencias altamente significativas respecto a los demás híbridos evaluados. Los híbridos con un comportamiento intermedio fueron el LT624 y LT620 con una incidencia final del 46% y 48% respectivamente, no presentando diferencias estadísticas significativas entre ellos. Por último los híbridos con mayor incidencia final de PTR fueron el LT618, LT630, DM2741, DK190 y LT625 72%, 78%, 82%, 86% y 96% respectivamente, existiendo diferencias significativas entre los 2 primeros y el último.

Por lo antes analizado se observa que el comportamiento frente a PTR es diferentes según los híbrido intervinientes en este ensayo, resultados que coinciden con los obtenidos por Damen *et al.* (2005) en el sur de Santa Fe.

Cuadro 14. Prueba de T de incidencia final de podredumbre basal del maíz para 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena.

Híbridos	Media 1	Media 2	T	p (2 colas)
LT618 – LT620	7,20	4,80	1,66	0,17
LT618 – LT622	7,20	2,80	5,34	<0,01
LT618 – LT624	7,20	4,60	2,12	0,09
LT618 – LT625	7,20	9,60	-4,38	<0,01
LT618 – LT630	7,20	7,80	-0,87	0,41
LT618 - DK190	7,20	8,60	-2,21	0,06
LT618 - DM2741	7,20	8,20	-0,96	0,36
LT620 – LT622	4,80	2,80	1,27	0,24
LT620 – LT624	4,80	4,60	0,11	0,92
LT620 – LT625	4,80	9,60	-3,31	0,03
LT620 – LT630	4,80	7,80	-1,99	0,08
LT620 – DK190	4,80	8,60	-2,56	0,03
LT620 – DM2741	4,80	8,20	-2,00	0,08
LT622 – LT624	2,80	4,60	-1,31	0,23
LT622 – LT625	2,80	9,60	-8,13	<0,01
LT622 – LT630	2,80	7,80	-5,33	<0,01
LT622 – DK190	2,80	8,60	-6,48	<0,01
LT622 – DM2741	2,80	8,20	-4,44	<0,01
LT624 – LT625	4,60	9,60	-4,06	<0,01
LT624 – LT630	4,60	7,80	-2,45	0,04
LT624 – DK190	4,60	8,60	-3,14	0,01
LT624 – DM2741	4,60	8,20	-2,37	0,05
LT625 – LT630	9,60	7,80	2,55	0,03
LT625 – DK190	9,60	8,60	1,54	0,16
LT625 – DM2741	9,60	8,20	1,33	0,22
LT630 – DK190	7,80	8,60	-1,03	0,33
LT630 – DM2741	7,80	8,20	-0,35	0,73
DK190 – DM2741	8,60	8,20	0,37	0,72

Por otra parte, el análisis de valores de semillas infectadas por *Fusarium* spp. cuantificados en presiembra y la incidencia final de PTR de los diferentes híbridos evaluado en R₈ se presentan en el cuadro 15 y se graficó dicha relación a través de la regresión entre ambas variables (Figura 12).

Cuadro 15. Semillas infectadas con *Fusarium spp.* e incidencia final de PTR del maíz de 5 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena.

Híbrido	PTR	<i>Fusarium spp.</i>
LT618	72	52
LT622	28	61,5
LT624	46	59,5
LT625	96	7,5
LT630	78	62

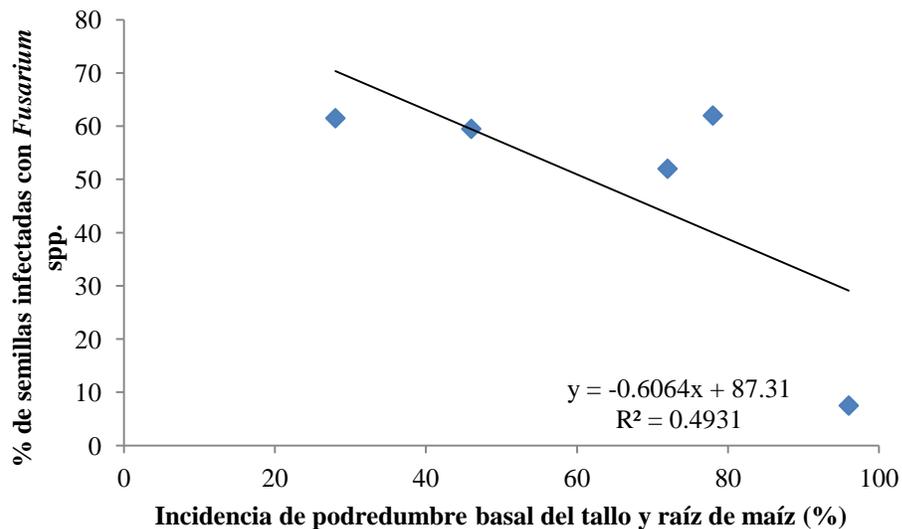


Figura 12. Porcentaje de semillas infectadas con *Fusarium spp.* cuantificadas en presiembra vs. incidencia final de la PTR del maíz (*Fusarium spp.*) cuantificada en R₈ de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

Del análisis gráfico de la figura 12 y análisis estadístico de los datos sugiere que no existe relación entre los valores de *Fusarium spp.* en la semilla infectadas en presiembra y la incidencia final de la PTR del maíz en R₈. Manifestando que en las condiciones de este ensayo la infección desde el suelo fue la responsable de la ocurrencia de PTR y los valores de incidencia de la enfermedad se relacionan con el comportamiento de los híbridos intervinientes en este ensayo. Así el híbrido LT625 con baja carga fúngica de *Fusarium spp.* (7,5%) presentó el 96% de plantas con PTR. Mientras que el resto de los híbridos analizados con carga fúngica en semillas entre 52% y 62% presentaron niveles de PTR variables entre 28% y 78% de incidencia poniendo de manifiesto comportamientos diferentes de los híbridos frente a esta enfermedad.

Los valores de granos infectados por *Fusarium* spp. y los valores de incidencia final de PTR de los diferentes híbridos cuantificados en postcosecha y R₈ respectivamente se presentan en el cuadro 16 y se graficó dicha relación en un análisis de regresión entre ambas variables (Figura 13).

Cuadro 16. Granos infectados con *Fusarium* spp. e incidencia final de PTR del maíz de 8 híbridos, durante la campaña 2009/10, en zona rural A. Gigena.

Híbrido	PTR	<i>Fusarium</i> spp.
LT618	72	60.5
LT620	48	59.5
LT622	28	78.5
LT624	46	83
LT625	96	84.5
LT630	78	74.5
DK190	86	72.5
DM2741	82	76

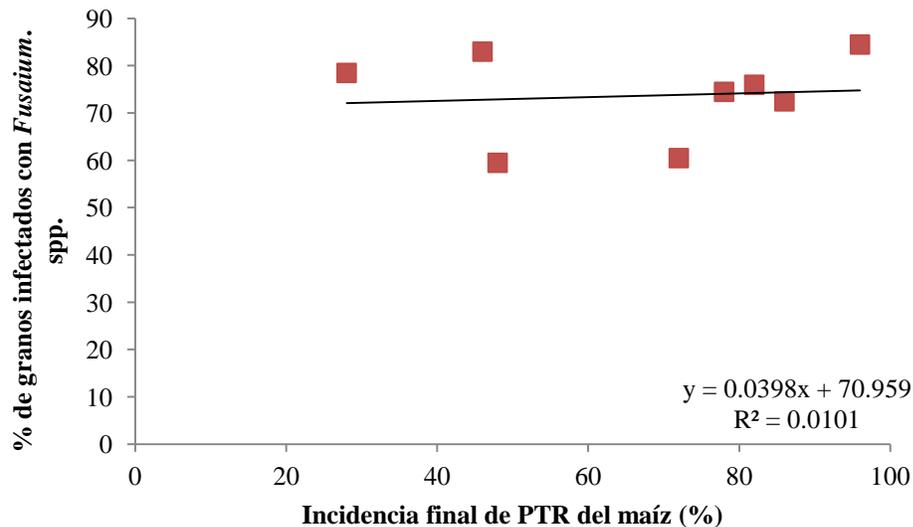


Figura 13. Porcentaje de granos infectados con *Fusarium* spp. cuantificados en postcosecha vs. incidencia final de la PTR del maíz (*Fusarium* spp.) cuantificada en R₈ de diferentes híbridos evaluados, durante la campaña 2009/10 en zona rural A. Gigena.

Del análisis gráfico de la figura 13 y su análisis de regresión muestra que no hay relación entre los valores de PTR y los niveles de *Fusarium* spp. en granos. Por lo que la infección en la base del maíz sería independiente de la infección en la espiga.

En el cuadro 16 se observa que los valores de incidencia de *Fusarium* spp. en granos tienen gran variabilidad según los híbridos, lo cual es coincidente con resultados obtenidos por Gonzales *et al.* (2004) para distintas regiones de la provincias de Santa Fe y Buenos Aires y Clemente y Scartossi (2010) en 13 partidos de la provincia de Buenos Aires. Por otra parte, este aspecto está siendo estudiado en programas de mejoramiento de maíz, ya que en inoculaciones artificiales con *F. verticillioides*, Giomi *et al.* (2010) encontraron comportamiento diferentes en líneas de maíz, evidenciándose aspectos de resistencia genético como la presencia de compuestos en estigmas que harían fracasar la infección.

CONCLUSIONES

- Los híbridos comerciales de maíz intervinientes en este estudio para las condiciones del ciclo agrícola 2009/10 en el área rural de Alcira Gigena, tuvieron diferente comportamiento frente a las principales enfermedades foliares, roya, tizón y antracnosis.
- El híbrido LT625 fue el más susceptible a roya y antracnosis de los híbridos evaluados en este estudio, aunque los valores finales de severidad no superaron el 4% para roya y 0,5% de incidencia para antracnosis.
- Los híbridos de mejor comportamiento frente a roya común fueron el LT622 y DK190.
- Los híbridos DK190, LT618 y LT622 fueron los de mejor comportamiento frente a tizón.
- El comportamiento frente a podredumbre de tallo y raíz fue diferente, siendo el LT622 el que tuvo los menores valores de PTR, siendo los más elevados DM2741, LT625 y DK190 y el resto tuvieron valores intermedios.
- La Incidencia del *Fusarium* spp en la semilla en presiembra, no tuvo relación con la ocurrencia de la PTR para los híbridos analizados.
- El potencial inóculo presente en el suelo de *Fusarium verticillioides* y *F. graminearum* entre otras especies, sería el principal responsable de la ocurrencia de PTR.
- Los híbridos DM2741, DK190 y LT625 presentaron los valores más altos de incidencia de PTR (>80%) mientras que el híbrido LT622 tuvo el menor valor de incidencia (<30%) y el resto presentó valores intermedios.
- La Incidencia de la PTR no tuvo relación con la incidencia de *Fusarium* spp en el grano cosechado para los híbridos analizados.
- Conocer el comportamiento de los híbridos de maíz frente a las enfermedades es una herramienta de manejo muy importante, por lo que estos estudios deben realizarse de manera permanente y bajo diferentes condiciones epidémicas.

BIBLIOGRAFÍA

- AGROFEDERAL. 2009. Panorama sanitario del cultivo de maíz. En: <http://www.agrofederal.com/secciones/granos/detalle.asp?nota=1294>. Consultado: 18-10-2009.
- BONAMICO, M. P. 2011. *Evaluación de cultivares comerciales de maíz por su tolerancia a roya común, causada por Puccinia sorghi, en el sur de Córdoba*. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 41 pp.
- CARMONA, M.; QUIROGA M.; DIAZ, C.; FERNANDEZ P., 2008. Gradiente de la roya común de maíz *Puccinia sorghi*: su utilidad para estimar daños y obtener el umbral de daño económico. **1° Congreso Argentino de Fitopatología. Córdoba -Córdoba, Argentina**. p: HEp-16.
- CASUSO, M. V.; CÚNDOM, M. A.; JIMÉNEZ, O.; CABRERA M. G., 2009. Incidencia de crazy top en maíz y sorgo en el sudoeste chaqueño. **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Santiago del Estero, Argentina. p:E 017.
- CLEMENTE, G. y SCARTOSI, M. 2010. Reporte de los patógenos asociados a pudreiciones de la espiga de maíz durante los últimos 10 años en la provincia de Buenos Aires. **IX Congreso Nacional de Maíz**. Rosario, Santa Fe, Argentina. p:190-191.
- COURETOT, L.; FERRARIS, G.; MOUSEGNE, F.; LÓPEZ Y SABADO, M.; MAGNONE, G. y ROSANIGO, H. 2010. Comportamiento sanitario de híbridos de maíz en la zona norte de la provincia de Buenos Aires. **IX Congreso Nacional de Maíz**. Rosario, Santa Fe, Argentina. p:194-195.
- DAMEN, D; ROSSI, J.; MALMANTILE, A. y PALACIO, C. 2005. Severidad de podredumbre del tallo y antracnosis sobre híbridos comerciales de maíz y su influencia en el rendimiento en el sur de Santa. En: <http://www.engormix.com/MA-agricultura/maiz/articulos/severidad-podredumbre-tallo-antracnosis-t1299/417-p0.htm>. Consultado: 02-02-2012.
- DE ROSSI, R.; PLAZAS, M.; BRUCHER, E.; DUCASSE, D. Y GUERRA, G. 2009. Evaluación del comportamiento de tres híbridos de maíz frente a roya común (*Puccinia sorghi*) y su respuesta a diferentes combinaciones de fungicidas en la región de Córdoba. **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Córdoba -Córdoba, Argentina. p: PV 21.
- DE ROSSI, R.; PLAZAS, M.C.; BRUCHER, E.; DUCASSE, D. y GUERRA, G. 2010 a. El tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*): presencia e impacto en el centro-norte de

- Córdoba durante tres campañas agrícolas. . **IX Congreso Nacional de Maíz**. Rosario, Santa Fe, Argentina. p:196-197.
- DE ROSSI, R.; GUERRA, G.; PLAZAS, M.C.; BRUCHER, E.; GREGORET, C. y BRUNO, C. 2010 b. El tizón del maíz (*Exserohilum turcicum*): presencia e impacto en el centro-norte de Córdoba durante tres campañas agrícolas. . **IX Congreso Nacional de Maíz**. Rosario, Santa Fe, Argentina. p:196-197.
- DE SOUZA, J. 2007. Enfermedades del maíz en Entre Ríos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); Estación Experimental Agropecuaria Paraná. *Actualización técnica. Extensión* N° 44 maíz, girasol y sorgo, p. 80-85. En: http://www.inta.gov.ar/parana/info/biblioteca/publicaciones/Serie_Ext_44_13.PDF. Consultado: 07/08/2011
- GARCÍA, J., C. ODDINO, A. MARINELLI, G. MARCH, M. GARCÍA, L. TARDITI, S. FERRARI. 2011. Curvas epidémicas del tizón foliar y de la roya común del maíz en la zona centro sur de Córdoba. **2^{do} Congreso Argentino de Fitopatología**, Mar del Plata. 2011 p 214.
- GIOMI, G.M.; PRESELLO, D.A.; RODRIGUEZ, M.A.; FERNANDEZ, M.; FAUGUEL, C.M. e IGLESIAS, J. 2010. Caracterización de componentes de resistencia a podredumbre de espiga causadas por *Fusarium* spp. en líneas de maíz. **IX Congreso Nacional de Maíz**. Rosario, Santa Fe, Argentina. p:211-212.
- GONZALEZ, A.; CRUCIANI, M.; INCREMNA, M.; GONZÁLEZ, M.; GHIO A.; PAPUCCI, S., 2005. Influencia del ambiente en la calidad sanitaria de semillas de maíz. **XIII congreso Latinoamericano de Fitopatología**. Carlos Paz- Córdoba, Argentina. p: HEP-21.
- GONZÁLEZ, M. 2000. First report of virulence in Argentine populations of *Puccinia sorghi* to Rp resistance genes in corn. *Plant Disease* 84: 921.
- GONZÁLEZ, M. 2000. Enfermedades de maíz. En: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/03/5AM3.htm>. Consultado: 07-09-2009.
- GONZALEZ, M.; INCREMONA, M.; GHÍO, A. y BOTTA, G. 2004. Patógenos fúngicos prevalentes en granos de maíz en la zona maicera núcleo argentina. En: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev6/7.htm>. Consultado: 02-02 2012.
- GONZALES, M. 2005. Roya común del maíz: altos niveles de severidad en la zona maicera núcleo (campaña 04/05). En:

- <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/583/Roya%20com%C3%BAAn%20del%20ma%C3%ADz%20altos%20niveles%20de%20severidad%20en%20la%20zona%20maicera%20n%C3%BAcleo%20Campa%C3%B1a%202004-05.pdf?sequence=1>. Consultado:23-11-2011
- GONZALEZ, M.; LAGUNA, G.; EYHERABIDE G.; MUÑOZ, J., 2005. Caracterización de la resistencia genética a roya común en maíz. **XIII congreso Latinoamericano de Fitopatología**. Carlos Paz- Córdoba, Argentina. p: HC-38.
- GONZÁLEZ, M.; GHÍO, A.; INCREMONA, M.; CRUCIANI M.; GONZÁLEZ, A.; PAPUCCI, S.; PEDROL, H. Y CASTELLARÍN J, 2009. Roya común del maíz (*Puccinia sorghi*) en las localidades de Venado Tuerto, Carcarañá, Zavalla y Oliveros. Campaña 2008/09. En: <http://www.inta.gov.ar/oliveros/info/revistas/Ma%C3%ADz%202009/8%20Roya%20com%C3%BAAn%20del%20ma%C3%ADz.pdf>. Consultado: 23-11.2011.
- GRANETTO, M.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.; ODDINO, C.; GARCÍA.; MARCH G. J., 2009. Control químico de roya de maíz en el sur de Córdoba, campañas 2007/08 y 2008/09. . **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Córdoba -Córdoba, Argentina. p:PV 40.
- INCREMONA, M. SALINAS, A.; GONZÁLEZ. M. DEL P.; CRAGNOLINI, C.; PIOLI, R., 2008. Determinación de la calidad sanitaria y la ubicación sanitaria de *Fusarium graminearum* en los tejidos de cariopsis de maíz. **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba -Córdoba, Argentina. p: HEt-21.
- INFOSTAT 2011, Infostat versión 2011, Grupo Infostat FCA, UNC, Argentina.
- LAVARELLO, P. J.; GUTMAN, G.; RÍOS, P., 2003. Los sistemas de innovación bajo tensión: estrategias empresarias y aprendizajes proveedor-usuario en las industrias agroalimentarias en Argentina. En: http://www.uece.ce.gov.br/nit/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=716&Itemid=157. Consultado: 16-09-2009.
- LENARDÓN S.; MARINELLI A.; M.; ALCALDE M., 2008. *Fitopatología. Guía de Trabajos Prácticos*. CEIA. FAV- UNRC 249p.
- MAGYA DE LA PCIA. CBA. 2009. Caracterización del sector agropecuario por departamento. En: www.magya.cba.gov.ar/uploaded/Rio%20Cuarto%202009.pdf. Consultado: 15-11-2009.
- MAIZAR. 2011. Estadísticas: Maíz. En: <http://www.maizar.org.ar/estadisticas.php>. Consultado: 8-09-2011.

- MAIZAR. 2009. Pudriciones del tallo y raíces del cultivo de maíz En: www.maizar.org.ar/unicomi.php. Consultado: 28-09-2009.
- MARINELLI, A.; ODDINO, C.; ZUZA, M; ESPÓSITO, G; VINOCUR, M Y MARCH, G., 2006. Incidencia del carbón común del maíz en el departamento de Río Cuarto. **XII Jornadas fitosanitarias agrícolas**. Catamarca- San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina. p: PV 85.
- MARINELLI, A.; ODDINO, C.; GARCÍA, J.; TARDITI, L.; FERRARI, S.; D'ÉRAMO, L.; LENARDON, J.; PALACIONS, S.; CHULZE S.; MARCH, G.J. 2010. Podredumbre de Tallo y Raíz del Maíz en la Zona Centro Sur de Córdoba. **IX Congreso Nacional de Maíz**. Rosario, Santa Fe, Argentina. p:223-224.
- MARCH, G. J.; MARINELLI, A Y ODDINO, C., 2009. *Epidemiología*. CEIA. FAV- UNRC 104p.
- MONTANARI, R. 2011. *Control químico de la roya del maíz (Puccinia sorghi) en el sur de Santa Fe*. Tesis de Grado. Fac. de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 49p.
- ODDINO, C.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; GARCÍA, M.; TARDITI, L.; FERRARI, S.; D'ERAMO, L. Y MARCH, G.J. 2010. Comparación del efecto de momentos de tratamientos fungicidas sobre enfermedades foliares del maíz a través de modelos no flexibles. **IX Congreso Nacional de Maíz**. Rosario, Santa Fe, Argentina. p:235-237.
- PASTOR. 2004. Control Químico de Roya Común del Maíz (*Puccinia Sorghi*) en tres localidades del Norte de la Pcia de Bs. As. Campaña 2007/08. En:<http://www.elsitioagricola.com/articulos/couretot/Maiz%20Control%20quimico%20roya%202007-08.asp>. Consultado: 25-10-2009.
- PATAKY J. K. 2001. Reduction in Common Rust Severity Conferred by the *Rp1D* Gene in Sweet Corn Hybrids Infected by Mixtures of Rp1D-Virulent and Avirulent *Puccinia sorghi*. En: http://scholar.google.com.ar/scholar?q=Pataky+2001+cobb+plant+disease&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart. Consultado: 22-11-2009.
- PH PAMPA HUMEDA. 2009. Enfermedades del maíz. EN: <http://www.phpampahumeda.com.ar/2408/Enfermedades%20del%20ma%C3%ADz.html>. Consultado: 18-10-2009.
- SAGPyA. 2011. Superficie implantada de Maíz en el País. http://www.siaa.gov.ar/sst_pcias/consultaB_pcia.php. Consultado: 19-08-2011.

- SAGPyA. 2008. Análisis económico del cultivo de maíz. En: <http://www.minagri.gob.ar/SAGPyA/agricultura/index.php>. Consultado: 23-08-2009.
- SILLON, M.; PALACIOS, C.; SILVA, H., 2008. Determinación del momento de control y pérdidas potenciales de rendimiento de maíz por enfermedades fúngicas, bajo distintos ambientes de producción. **1° Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba - Córdoba, Argentina. p: HM-17.
- SILLON, M.; BERARDO, C.; MANDRILE, M.; ALBRECHT, J.; FONTANETTO, H.; MARINONE, D.; PARAVANO A., 2009. Diagnostico y cuantificación de enfermedades fúngicas en híbridos de maíz durante el ciclo agrícola 2008/2009. **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Córdoba -Córdoba, Argentina. E 097.
- SILLON, M. R.; FONTANETTO, H.; SCHELL, J.; ARÉVALO, E.; IVANCOVICH, A.; MAGLIANO, M. F.; MANDRILE, M. D., 2009. Estudios de campo sobre efecto de la nutrición foliar en la reducción de enfermedades foliares en trigo, soja y maíz. **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Córdoba -Córdoba, Argentina. p: PV 85.
- VICENTINI, R., 1977. Micosis del maíz en la Argentina. **Actas de las VIII jornadas y 1° congreso argentino de micología**. Córdoba -Córdoba, Argentina. p:103-142
- WHITE, D. G. 1999 a. Roya en maíz, comportamiento de los diferentes híbridos según el nivel hídrico y fertilidad nitrogenada en la localidad de Oliveros. En: <http://www.inta.gov.ar/oliveros/info/revistas/Ma%C3%ADz%202009/9%20Roya%20com%C3%BAAn%20del%20ma%C3%ADz2.pdf>. Consultado: 05-11-2009.
- WHITE, D. G. 1999 b. *Compendium of the Corn Diseases (Third Edition)*. American Phytopathological Society. 78p.

ANEXOS

Roya Común del Maíz

Análisis de regresión de las curvas epidémicas de roya común del maíz según incidencia de 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en A. Gigena, utilizando diferentes modelos.

Híbrido LT618 MG

Cuadro 15. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del Maíz del híbrido LT618, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT618 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0.4807	0.4493	-0.7324	0.1133	0.7514
	15	0.4912	0.4834	-0.711	0.1593	0.776
	30	0.6371	1.253	-0.441	1.09	1.437
	46	0.783	1.8953	-0.2446	1.8193	1.9695

Tabla 1: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido LT618 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.231 + 0.034 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.923	0.885

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.231	0.199	1.163	0.365	2.235
Días	0.034	0.007	4.908	0.039	17.391

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.324	1	1.324	24.087	0.039
Días	1.324	1	1.324	24.087	0.039
Error	0.110	2	0.055		
Total	1.434	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-0.800 + 0.012 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.933	0.899

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.800	0.063	-12.735	0.006	109.458
Días	0.012	0.002	5.271	0.034	19.852

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.152	1	0.152	27.778	0.034
Días	0.152	1	0.152	27.778	0.034
Error	0.011	2	0.005		
Total	0.163	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-0.138 + 0.041 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.925	0.888

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.138	0.232	-0.595	0.612	1.569
Días	0.041	0.008	4.979	0.038	17.859

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.855	1	1.855	24.788	0.038
Días	1.855	1	1.855	24.788	0.038
Error	0.150	2	0.075		
Total	2.005	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.567 + 0.029 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.922	0.883

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.567	0.170	3.344	0.079	8.790
Días	0.029	0.006	4.863	0.040	17.099

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.945	1	0.945	23.648	0.040
Días	0.945	1	0.945	23.648	0.040
Error	0.080	2	0.040		
Total	1.025	3			

Híbrido LT620 MG

Cuadro 16. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del maíz del híbrido LT620, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT620 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0.5539	0.7002	-0.5908	0.4417	0.9382
	15	0.7423	1.5913	-0.298	1.4878	1.6914
	30	0.7781	3.548	-0.283	3.471	3.585
	46	0.814	4.9069	-0.2058	4.9032	4.9106

Tabla 2: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido LT620 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.449 + 0.097 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.985	0.978

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.449	0.238	1.887	0.200	3.708
Días	0.097	0.008	11.652	0.007	91.854

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	10.660	1	10.660	135.780	0.007
Días	10.660	1	10.660	135.780	0.007
Error	0.157	2	0.079		
Total	10.817	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-0.521 + 0.008 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.777	0.666

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.521	0.083	-6.284	0.024	27.659
Días	0.008	0.003	2.641	0.118	5.983

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.067	1	0.067	6.974	0.118
Días	0.067	1	0.067	6.974	0.118
Error	0.019	2	0.010		
Total	0.086	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0.218 + 0.103 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.990	0.985

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.218	0.207	1.052	0.403	2.071
Días	0.103	0.007	14.109	0.005	134.051

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	11.837	1	11.837	199.076	0.005
Días	11.837	1	11.837	199.076	0.005
Error	0.119	2	0.059		
Total	11.956	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.660 + 0.092 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.981	0.972

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.660	0.257	2.566	0.124	5.724
Días	0.092	0.009	10.217	0.009	70.920

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	9.581	1	9.581	104.379	0.009
Días	9.581	1	9.581	104.379	0.009
Error	0.184	2	0.092		
Total	9.765	3			

Híbrido LT622 MG

Cuadro 17. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del maíz del híbrido LT622, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT622 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0,3491	0,6135	-10,523	0,3306	0,8720
	15	0,5486	24,138	-0,6003	23,687	24,582
	30	0,5718	3,446	-0,637	3,374	3,5
	46	0,5949	47,714	-0,5193	47,672	47,757

Tabla 3: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido LT622 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0,747 + 0,090 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0,982	0,973

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0,747	0,243	3,080	0,091	7,656
Días	0,090	0,009	10,534	0,009	75,309

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	9,070	1	9,070	110,963	0,009
Días	9,070	1	9,070	110,963	0,009
Error	0,163	2	0,082		
Total	9,233	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-0,938 + 0,010 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0,694	0,541

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0,938	0,137	-6,846	0,021	32,577
Días	0,010	0,005	2,131	0,167	4,361

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0,118	1	0,118	4,541	0,167
Días	0,118	1	0,118	4,541	0,167
Error	0,052	2	0,026		
Total	0,171	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0,524 + 0,095 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0,974	0,960

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0,524	0,315	1,663	0,238	3,178
Días	0,095	0,011	8,596	0,013	50,599

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	10,176	1	10,176	73,899	0,013
Días	10,176	1	10,176	73,899	0,013
Error	0,275	2	0,138		
Total	10,451	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0,951 + 0,085 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0,989	0,984

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0,951	0,178	5,344	0,033	20,375
Días	0,085	0,006	13,569	0,005	124,082

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	8,098	1	8,098	184,123	0,005
Días	8,098	1	8,098	184,123	0,005
Error	0,088	2	0,044		
Total	8,186	3			

Híbrido LT624 MG

Cuadro 18. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del maíz del híbrido LT624, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT624 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0.3009	-0.0025	-1.201	-0.5454	0.4572
	15	0.4007	0.3339	-0.9145	-0.0454	0.6707
	30	0.6056	2.554	-0.573	2.358	2.732
	46	0.8104	4.4434	-0.2102	4.4375	4.4493

Tabla 4: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido LT624 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-0.567 + 0.104 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.946	0.919

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.567	0.501	-1.132	0.375	2.187
Días	0.104	0.018	5.928	0.027	24.759

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	12.253	1	12.253	35.138	0.027
Días	12.253	1	12.253	35.138	0.027
Error	0.697	2	0.349		
Total	12.950	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-1.233 + 0.022 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0,999	0,999

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0,032	0,040	-0,800	0,508	1,760
Días	0,067	0,001	47,434	0,000	1501,333

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	4,996	1	4,996	2250,000	0,000
Días	4,996	1	4,996	2250,000	0,000
Error	0,004	2	0,002		
Total	5,000	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-1.123 + 0.116 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.956	0.934

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.123	0.503	-2.235	0.155	4.662
Días	0.116	0.018	6.586	0.022	30.249

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	15.225	1	15.225	43.374	0.022
Columnal	15.225	1	15.225	43.374	0.022
Error	0.702	2	0.351		
Total	15.927	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $-0.089 + 0.094 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.937	0.905

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.089	0.492	-0.180	0.874	1.355
Días	0.094	0.017	5.447	0.032	21.110

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	9.985	1	9.985	29.665	0.032
Días	9.985	1	9.985	29.665	0.032
Error	0.673	2	0.337		
Total	10.658	3			

Híbrido LT625 MG

Cuadro 19. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del maíz del híbrido LT625, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT625 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0.5661	0.7449	-0.5691	0.4982	0.973
	15	0.7446	1.6065	-0.2949	1.5045	1.7051
	30	0.8255	3.630	-0.223	3.561	3.719
	46	0.9063	5.5165	-0.0983	5.5145	5.5185

Tabla 5: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido LT625 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.361 + 0.109 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.982	0.973

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.361	0.298	1.212	0.349	2.312
Días	0.109	0.010	10.434	0.009	73.915

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	13.449	1	13.449	108.873	0.009
Días	13.449	1	13.449	108.873	0.009
Error	0.247	2	0.124		
Total	13.697	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-0.522 + 0.010 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.913	0.869

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.522	0.061	-8.530	0.013	49.844
Días	0.010	0.002	4.567	0.045	15.238

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.109	1	0.109	20.857	0.045
Días	0.109	1	0.109	20.857	0.045
Error	0.010	2	0.005		
Total	0.119	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0.139 + 0.114 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.987	0.980

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.139	0.265	0.525	0.652	1.517
Días	0.114	0.009	12.268	0.007	101.674

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	14.725	1	14.725	150.511	0.007
Días	14.725	1	14.725	150.511	0.007
Error	0.196	2	0.098		
Total	14.921	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.570 + 0.105 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.977	0.965

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.570	0.326	1.747	0.223	3.369
Días	0.105	0.011	9.132	0.012	56.930

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	12.347	1	12.347	83.394	0.012
Días	12.347	1	12.347	83.394	0.012
Error	0.296	2	0.148		
Total	12.644	3			

Híbrido LT630MG

Cuadro 20. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del maíz del híbrido LT630, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT630 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0.0756	-0.7934	-2.582	-2.0949	0.1161
	15	0.5169	1.2417	-0.6599	1.0938	1.3827
	30	0.5997	2.736	-0.822	2.489	2.939
	46	0.6826	4.5324	-0.3818	4.527	4.5378

Tabla 6: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido LT630 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-0.745 + 0.116 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.994	0.991

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.745	0.181	-4.115	0.054	12.620
Días	0.116	0.006	18.282	0.003	224.143

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	15.222	1	15.222	334.214	0.003
Días	15.222	1	15.222	334.214	0.003
Error	0.091	2	0.046		
Total	15.313	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-2.083 + 0.042 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.673	0.510

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.083	0.592	-3.516	0.072	9.576
Días	0.042	0.021	2.030	0.180	4.080

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	2.008	1	2.008	4.120	0.180
Días	2.008	1	2.008	4.120	0.180
Error	0.975	2	0.487		
Total	2.983	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-1.742 + 0.141 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.965	0.948

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.742	0.540	-3.225	0.084	8.265
Días	0.141	0.019	7.438	0.018	38.212

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	22.419	1	22.419	55.318	0.018
Días	22.419	1	22.419	55.318	0.018
Error	0.811	2	0.405		
Total	23.229	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $-0.030 + 0.099 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecularr	4	0.999	0.999

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.030	0.052	-0.576	0.623	1.555
Días	0.099	0.002	53.892	0.000	1937.591

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	11.007	1	11.007	2904.387	0.000
Días	11.007	1	11.007	2904.387	0.000
Error	0.008	2	0.004		
Total	11.014	3			

Híbrido DK 190

Cuadro 21. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del maíz del híbrido DK190, obteniendo las curvas epidémicas.

H. DK 190	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0.1672	0.23	-1.7888	-0.1934	0.6011
	15	0.3685	5.4761	-0.9984	5.474	5.4782
	30	0.3436	5.278	-1.115	5.214	5.365
	46	0.3191	6.6548	-0.9955	6.6542	6.6554

Tabla 7: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido DK190 Durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $1.527 + 0.125 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.725	0.587

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	1.527	1.554	0.982	0.429	1.977
Días	0.125	0.055	2.296	0.149	4.848

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	17.691	1	17.691	5.272	0.149
Días	17.691	1	17.691	5.272	0.149
Error	6.711	2	3.355		
Total	24.402	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-1.564 + 0.015 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.567	0.350

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.564	0.260	-6.012	0.027	25.431
Días	0.015	0.009	1.617	0.247	3.076

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.246	1	0.246	2.614	0.247
Días	0.246	1	0.246	2.614	0.247
Error	0.188	2	0.094		
Total	0.434	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $1.223 + 0.133 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.715	0.573

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	1.223	1.693	0.723	0.545	1.681
Días	0.133	0.059	2.241	0.154	4.680

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	19.984	1	19.984	5.020	0.154
Días	19.984	1	19.984	5.020	0.154
Error	7.962	2	3.981		
Total	27.946	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $1.796 + 0.119 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.735	0.603

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	1.796	1.433	1.254	0.337	2.381
Días	0.119	0.050	2.357	0.142	5.038

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	15.847	1	15.847	5.557	0.142
Días	15.847	1	15.847	5.557	0.142
Error	5.703	2	2.852		
Total	21.550	3			

Híbrido DM 2741

Cuadro 22. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la Incidencia de roya común del maíz del híbrido DM2741, obteniendo las curvas epidémicas.

H. DM 2741	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Inc.	1	0.3758	0.5226	-0.9786	0.2115	0.8045
	15	0.5646	1.6823	-0.5716	1.5879	1.7738
	30	0.6196	3.257	-0.532	3.173	3.319
	46	0.6746	4.8268	-0.3937	4.8228	4.8308

Tabla 8: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido DM2949 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.349 + 0.097 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.998	0.997

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.349	0.086	4.051	0.056	12.275
Días	0.097	0.003	31.988	0.001	683.495

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	10.524	1	10.524	1023.242	0.001
Días	10.524	1	10.524	1023.242	0.001
Error	0.021	2	0.010		
Total	10.545	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $0.891 + 0.012 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.830	0.745

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.891	0.108	-8.271	0.014	46.942
Días	0.012	0.004	3.127	0.089	7.851

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.158	1	0.158	9.776	0.089
Días	0.158	1	0.158	9.776	0.089
Error	0.032	2	0.016		
Total	0.190	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0.084 + 0.103 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	1.000	1.000

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.084	0.028	2.990	0.096	7.294
Días	0.103	0.001	104.377	0.000	7264.439

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	11.905	1	11.905	10894.658	0.000
Días	11.905	1	11.905	10894.658	0.000
Error	0.002	2	0.001		
Total	11.907	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.589 + 0.091 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.995	0.992

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.589	0.136	4.346	0.049	13.926
Días	0.091	0.005	19.104	0.003	244.633

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	9.322	1	9.322	364.949	0.003
Días	9.322	1	9.322	364.949	0.003
Error	0.051	2	0.026		
Total	9.373	3			

Análisis de regresión de las curvas epidémicas de roya común del maíz según severidad de 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en A. Gigena, utilizando diferentes modelos.

Híbrido LT618 MG

Cuadro 23. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido LT618, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT618 MG	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0.0144	0.5977	-4.239	0.31	0.8601
	15	0.0184	1.1774	-3.997	1.0194	1.3275
	30	0.0216	3.352	-3.859	3.256	3.426
	46	0.0249	5.2356	-3.6942	5.2329	5.2383

Tabla 9: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT618 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.113 + 0.108 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.965	0.947

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.113	0.413	0.273	0.811	1.383
Días	0.108	0.015	7.424	0.018	38.079

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	13.070	1	13.070	55.119	0.018
Días	13.070	1	13.070	55.119	0.018
Error	0.474	2	0.237		
Total	13.545	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-4.218 + 0.012 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.979	0.968

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-4.218	0.035	-120.671	0.000	9708.937
Días	0.012	0.001	9.587	0.011	62.609

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.156	1	0.156	91.913	0.011
Días	0.156	1	0.156	91.913	0.011
Error	0.003	2	0.002		
Total	0.159	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-0.138 + 0.041 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.971	0.957

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.164	0.393	-0.416	0.718	1.448
Días	0.114	0.014	8.236	0.014	46.552

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	14.590	1	14.590	67.828	0.014
Días	14.590	1	14.590	67.828	0.014
Error	0.430	2	0.215		
Total	15.020	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.366 + 0.102 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.958	0.938

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.366	0.428	0.854	0.483	1.819
Días	0.102	0.015	6.786	0.021	32.031

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	11.729	1	11.729	46.047	0.021
Días	11.729	1	11.729	46.047	0.021
Error	0.509	2	0.255		
Total	12.238	3			

Híbrido LT620 MG

Cuadro 24. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido LT620, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT620 MG	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0.0167	0.6577	-4.0936	0.3875	0.9055
	15	0.0245	2.024	-3.7077	1.9572	2.0894
	30	0.0259	2.731	-3.701	2.659	2.785
	46	0.0273	3.6735	-3.6009	3.6608	3.6862

Tabla 10: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT618 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.782 + 0.065 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.976	0.964

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.782	0.205	3.814	0.062	11.032
Días	0.065	0.007	9.001	0.012	55.347

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	4.726	1	4.726	81.020	0.012
Días	4.726	1	4.726	81.020	0.012
Error	0.117	2	0.058		
Total	4.842	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-4 + 0.01 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.757	0.635

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-4.000	0.111	-35.903	0.001	860.689
Días	0.010	0.004	2.495	0.130	5.482

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.107	1	0.107	6.223	0.130
Días	0.107	1	0.107	6.223	0.130
Error	0.034	2	0.017		
Total	0.142	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0.560 + 0.07 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.966	0.949

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.560	0.264	2.122	0.168	4.336
Días	0.070	0.009	7.534	0.017	39.173

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	5.491	1	5.491	56.760	0.017
Días	5.491	1	5.491	56.760	0.017
Error	0.193	2	0.097		
Total	5.684	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.98 + 0.06 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.984	0.976

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.985	0.153	6.455	0.023	29.111
Días	0.060	0.005	11.209	0.008	85.095

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	4.063	1	4.063	125.642	0.008
Días	4.063	1	4.063	125.642	0.008
Error	0.065	2	0.032		
Total	4.128	3			

Híbrido LT622 MG

Cuadro 25. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido LT622, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT622 MG	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0,0105	0.5284	-4.5529	0.2191	0.8087
	15	0,0165	1.9454	-4.1063	1.8730	2.0160
	30	0.0177	3.925	-4.089	3.852	4.13
	46	0,0189	5.9076	-3.9660	5.9062	5.9089

Tabla 11: Análisis de regresión lineal de incidencia de roya del maíz del híbrido LT622 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0,295 + 0,121 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0,997	0,996

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0,295	0,123	2,405	0,138	5,190
Días	0,121	0,004	28,040	0,001	525,488

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	16,465	1	16,465	786,232	0,001
Días	16,465	1	16,465	786,232	0,001
Error	0,042	2	0,021		
Total	16,507	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-4,448 + 0,012 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0,776	0,664

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-4,448	0,126	-35,168	0,001	825,866
Días	0,012	0,004	2,634	0,119	5,957

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0,154	1	0,154	6,936	0,119
Días	0,154	1	0,154	6,936	0,119
Error	0,044	2	0,022		
Total	0,199	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0,042 + 0,127 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	1,000	0,999

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0,042	0,055	0,752	0,530	1,711
Días	0,127	0,002	65,454	0,000	2857,523

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	18,161	1	18,161	4284,285	0,000
Días	18,161	1	18,161	4284,285	0,000
Error	0,008	2	0,004		
Total	18,170	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0,542 + 0,116 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0,999	0,990

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0,542	0,195	2,778	0,1089	
Días	0,116	0,007	16,954	0,004	192,956

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	15,216	1	15,216	287,435	0,0035
Días	15,216	1	15,216	287,435	0,0035
Error	0,106	2	0,053		
Total	15,322	3			

Híbrido LT624 MG

Cuadro 26. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido LT624, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT624 MG	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0.0091	-0.0125	-4.7014	-0.5611	0.4514
	15	0.012	0.3117	-4.4211	-0.0767	0.6555
	30	0.0182	2.148	-4.075	1.944	2.331
	46	0.0244	3.6908	-3.7138	3.6783	3.7033

Tabla 12: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT624 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-0.461 + 0.087 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.951	0.927

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.461	0.396	-1.164	0.364	2.237
Días	0.087	0.014	6.234	0.025	27.243

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	8.478	1	8.478	38.865	0.025
Días	8.478	1	8.478	38.865	0.025
Error	0.436	2	0.218		
Total	8.914	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-4.736 + 0.022 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.999	0.999

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-4.736	0.013	-365.495	0.000	89058.994
Días	0.022	0.000	48.506	0.000	1569.919

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.549	1	0.549	2352.879	0.000
Días	0.549	1	0.549	2352.879	0.000
Error	0.000	2	0.000		
Total	0.549	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-1.025 + 0.099 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.961	0.942

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.025	0.399	-2.565	0.124	5.720
Días	0.099	0.014	7.037	0.020	34.346

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	10.975	1	10.975	49.519	0.020
Días	10.975	1	10.975	49.519	0.020
Error	0.443	2	0.222		
Total	11.418	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.022 + 0.077 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.941	0.911

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.022	0.387	0.057	0.960	1.336
Días	0.077	0.014	5.646	0.030	22.583

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	6.617	1	6.617	31.875	0.030
Días	6.617	1	6.617	31.875	0.030
Error	0.415	2	0.208		
Total	7.032	3			

Híbrido LT625 MG

Cuadro 27. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido LT625, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT625 MG	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0.017	0.3703	-4.072	0.0052	0.6957
	15	0.027	1.4622	-3.6131	1.3441	1.5758
	30	0.0302	2.655	-3.556	2.553	2.757
	46	0.0333	3.9227	-3.4012	3.9128	3.9326

Tabla 13: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT625 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.285 + 0.079 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	1.000	1.000

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.285	0.006	44.760	0.000	1336.972
Días	0.079	0.000	352.802	0.000	82981.014

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	7.029	1	7.029	124469.521	0.000
Días	7.029	1	7.029	124469.521	0.000
Error	0.000	2	0.000		
Total	7.029	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-3.975 + 0.014 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.840	0.760

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-3.975	0.120	-33.144	0.001	733.673
Días	0.014	0.004	3.240	0.083	8.334

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.210	1	0.210	10.501	0.083
Días	0.210	1	0.210	10.501	0.083
Error	0.040	2	0.020		
Total	0.250	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-0.028 + 0.086 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.999	0.998

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.028	0.059	-0.467	0.687	1.478
Días	0.086	0.002	41.550	0.001	1152.282

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	8.356	1	8.356	1726.422	0.001
Días	8.356	1	8.356	1726.422	0.001
Error	0.010	2	0.005		
Total	8.365	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.569 + 0.073 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.998	0.997

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.569	0.061	9.320	0.011	59.240
Días	0.073	0.002	33.912	0.001	768.019

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	5.948	1	5.948	1150.029	0.001
Días	5.948	1	5.948	1150.029	0.001
Error	0.010	2	0.005		
Total	5.958	3			

Híbrido LT630MG

Cuadro 28. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido LT630, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT630 MG	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0.0023	-0.7999	-6.0886	-2.111	0.1143
	15	0.0161	1.3299	-4.1277	1.1948	1.4593
	30	0.0184	2.514	-4.312	2.266	2.715
	46	0.0206	4.0723	-3.8803	4.0638	4.0808

Tabla 14: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT630 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-0.636 + 0.105 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.981	0.972

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.636	0.294	-2.163	0.163	4.453
Días	0.105	0.010	10.172	0.010	70.311

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	12.412	1	12.412	103.467	0.010
Días	12.412	1	12.412	103.467	0.010
Error	0.240	2	0.120		
Total	12.652	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-5.573 + 0.042 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.660	0.490

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-5.573	0.610	-9.141	0.012	57.044
Días	0.042	0.021	1.972	0.187	3.925

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	2.007	1	2.007	3.887	0.187
Días	2.007	1	2.007	3.887	0.187
Error	1.033	2	0.516		
Total	3.040	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-1.633 + 0.130 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.940	0.909

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.633	0.663	-2.464	0.133	5.382
Días	0.130	0.023	5.578	0.031	22.078

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	18.986	1	18.986	31.116	0.031
Días	18.986	1	18.986	31.116	0.031
Error	1.220	2	0.610		
Total	20.206	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.077 + 0.088 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.999	0.999

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.077	0.054	1.435	0.288	2.706
Días	0.088	0.002	46.617	0.000	1450.085

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	8.647	1	8.647	2173.128	0.000
Días	8.647	1	8.647	2173.128	0.000
Error	0.008	2	0.004		
Total	8.655	3			

Híbrido DK 190

Cuadro 29. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido DK190, obteniendo las curvas epidémicas.

H. DK190	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0.005	0.1364	-5.2953	-0.3314	0.5411
	15	0.0111	2.4992	-4.505	2.4579	2.54
	30	0.011	2.15	-4.622	2.043	2.043
	46	0.0111	2.5352	-4.5021	2.4953	2.5745

Tabla 15: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido DK190 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.801 + 0.045 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gomperz	4	0.575	0.363

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.801	0.774	1.036	0.409	2.049
Días	0.045	0.027	1.646	0.242	3.140

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	2.253	1	2.253	2.709	0.242
Días	2.253	1	2.253	2.709	0.242
Error	1.663	2	0.832		
Total	3.916	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-5.071 + 0.015 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.566	0.350

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-5.071	0.260	-19.492	0.003	254.623
Días	0.015	0.009	1.617	0.247	3.076

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.246	1	0.246	2.614	0.247
Días	0.246	1	0.246	2.614	0.247
Error	0.188	2	0.094		
Total	0.434	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0.455 + 0.053 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.574	0.361

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.455	0.914	0.497	0.668	1.498
Días	0.053	0.032	1.641	0.243	3.128

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	3.125	1	3.125	2.692	0.243
Días	3.125	1	3.125	2.692	0.243
Error	2.321	2	1.161		
Total	5.447	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $1.081 + 0.037 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.555	0.332

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	1.081	0.661	1.635	0.244	3.116
Días	0.037	0.023	1.579	0.255	2.995

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.514	1	1.514	2.492	0.255
Días	1.514	1	1.514	2.492	0.255
Error	1.215	2	0.608		
Total	2.729	3			

Híbrido DM 2741

Cuadro 30. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la severidad de roya común del maíz del híbrido DM2741, obteniendo las curvas epidémicas.

H. DM 2741	Días a 1° Obs.	Severidad (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Roya Sev.	1	0.0116	0.5263	-4.454	0.2164	0.8072
	15	0.0177	1.7616	-4.035	1.6745	1.8463
	30	0.0189	2.308	-4.026	2.231	2.393
	46	0.0201	3.1261	-3.9071	3.1041	3.148

Tabla 16: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido DM2741 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.656 + 0.055 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.968	0.951

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.656	0.204	3.213	0.085	8.216
Días	0.055	0.007	7.723	0.016	41.097

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	3.456	1	3.456	59.645	0.016
Días	3.456	1	3.456	59.645	0.016
Error	0.116	2	0.058		
Total	3.572	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-4.355 + 0.011 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.771	0.656

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-4.355	0.119	-36.560	0.001	892.443
Días	0.011	0.004	2.594	0.122	5.820

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.133	1	0.133	6.730	0.122
Días	0.133	1	0.133	6.730	0.122
Error	0.039	2	0.020		
Total	0.172	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $0.4 + 0.061 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.955	0.932

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.400	0.268	1.493	0.274	2.820
Días	0.061	0.009	6.499	0.023	29.490

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	4.210	1	4.210	42.235	0.023
Días	4.210	1	4.210	42.235	0.023
Error	0.199	2	0.100		
Total	4.410	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $0.892 + 0.050 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.979	0.968

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.892	0.149	5.992	0.027	25.267
Días	0.050	0.005	9.617	0.011	62.996

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	2.848	1	2.848	92.494	0.011
Días	2.848	1	2.848	92.494	0.011
Error	0.062	2	0.031		
Total	2.909	3			

Tizón del Maíz

Análisis de regresión de las curvas epidémicas de tizón del maíz según incidencia de 8 híbridos durante la campaña 2009/10 en A. Gigena, utilizando diferentes modelos.

Híbrido LT618 MG

Cuadro 31. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido LT618, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT618 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.1023	-0.7085	-2.2794	-1.8903	0.1407
	15	0.1064	-0.6892	-2.2406	-1.8455	0.1466
	30	0.3075	0.16	-1.379	-0.474	0.657
	46	0.5086	0.8495	-0.6761	0.6281	1.0557

Tabla 17: Análisis de regresión lineal de incidencia del tizón de maíz del híbrido LT618 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-0.950 + 0.037 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.918	0.877

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.950	0.223	-4.265	0.051	13.461
Días	0.037	0.008	4.740	0.042	16.312

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.549	1	1.549	22.468	0.042
Días	1.549	1	1.549	22.468	0.042
Error	0.138	2	0.069		
Total	1.687	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-2.519 + 0.038 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.924	0.886

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.519	0.220	-11.444	0.008	88.643
Días	0.038	0.008	4.923	0.039	17.492

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.630	1	1.630	24.238	0.039
Días	1.630	1	1.630	24.238	0.039
Error	0.135	2	0.067		
Total	1.767	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: $-2.274 + 0.060 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.921	0.881

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.274	0.354	-6.432	0.023	28.910
Días	0.060	0.012	4.826	0.040	16.860

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	4.044	1	4.044	23.289	0.040
Días	4.044	1	4.044	23.289	0.040
Error	0.347	2	0.174		
Total	4.391	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: $-0.003 + 0.022 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.916	0.874

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.003	0.133	-0.020	0.986	1.334
Días	0.022	0.005	4.663	0.043	15.831

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.538	1	0.538	21.746	0.043
Días	0.538	1	0.538	21.746	0.043
Error	0.049	2	0.025		
Total	0.587	3			

Híbrido LT620 MG

Cuadro 32. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido LT620, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT620 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.1689	-0.4251	-1.7782	-1.2856	0.2441
	15	0.1635	-0.4463	-1.8110	-1.3273	0.2352
	30	0.4710	3.266	-0.928	2.889	3.568
	46	0.7785	6.2476	-0.2504	6.2466	6.2486

Tabla 18: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT620 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-1.506 + 0.159 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.911	0.866

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.506	1.004	-1.500	0.272	2.833
Días	0.159	0.035	4.521	0.046	14.961

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	28.608	1	28.608	20.442	0.046
Días	28.608	1	28.608	20.442	0.046
Error	2.799	2	1.400		
Total	31.407	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-2.037 + 0.037 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.902	0.854

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.037	0.243	-8.373	0.014	48.075
Días	0.037	0.009	4.299	0.050	13.653

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.519	1	1.519	18.479	0.050
Días	1.519	1	1.519	18.479	0.050
Error	0.164	2	0.082		
Total	1.683	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: -2.512 + 0.180.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.910	0.865

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.512	1.141	-2.200	0.159	4.561
Días	0.180	0.040	4.492	0.046	14.786

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	36.524	1	36.524	20.179	0.046
Días	36.524	1	36.524	20.179	0.046
Error	3.620	2	1.810		
Total	40.144	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: -0.724+ 0.143 .Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.912	0.868

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.724	0.898	-0.806	0.505	1.766
Días	0.143	0.032	4.544	0.045	15.098

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	23.147	1	23.147	20.647	0.045
Días	23.147	1	23.147	20.647	0.045
Error	2.242	2	1.121		
Total	25.389	3			

Híbrido LT622 MG

Cuadro 33. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido LT622, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT622 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.1411	-0.5364	-1.9583	-1.5102	0.1996
	15	0.2040	-0.2937	-1.5898	-1.0382	0.3031
	30	0.2926	0.029	-1.294	-0.576	0.5
	46	0.3812	0.3342	-0.9644	-0.0450	0.6709

Tabla 19: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT622 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-0,567 + 0,020 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0,999	0,998

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0,567	0,015	-38,206	0,001	974,485
Días	0,020	0,001	37,555	0,001	941,567

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0,431	1	0,431	1410,350	0,001
Días	0,431	1	0,431	1410,350	0,001
Error	0,001	2	0,000		
Total	0,432	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-1,953 + 0,022 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0,996	0,994

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1,953	0,029	-68,320	0,000	3113,077
Días	0,022	0,001	21,721	0,002	315,854

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0,536	1	0,536	471,780	0,002
Días	0,536	1	0,536	471,780	0,002
Error	0,002	2	0,001		
Total	0,538	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: -1,537 + 0,032.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	1,000	1,000

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1,537	0,011	-143,863	0,000	13798,947
Días	0,032	0,000	86,282	0,000	4964,403

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1,181	1	1,181	7444,605	0,000
Días	1,181	1	1,181	7444,605	0,000
Error	0,000	2	0,000		
Total	1,181	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: 0,171 + 0,011 .Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0,991	0,986

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0,171	0,021	8,093	0,015	45,000
Días	0,011	0,001	14,502	0,005	141,535

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0,130	1	0,130	210,303	0,005
Días	0,130	1	0,130	210,303	0,005
Error	0,001	2	0,001		
Total	0,132	3			

Híbrido LT624 MG

Cuadro 34. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido LT624, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT624 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.0762	-0.8329	-2.5745	-2.1944	0.1056
	15	0.0542	-0.9709	-2.9147	-2.5662	0.0740
	30	0.4038	2.232	-1.383	1.569	2.677
	46	0.7534	4.7453	-0.2831	4.7410	4.7497

Tabla 20: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT624 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-1.788 + 0.134 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.900	0.851

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.788	0.897	-1.994	0.184	3.985
Días	0.134	0.031	4.254	0.051	13.398

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	20.211	1	20.211	18.097	0.051
Días	20.211	1	20.211	18.097	0.051
Error	2.234	2	1.117		
Total	22.445	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-3.091 + 0.057 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.836	0.755

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-3.091	0.504	-6.133	0.026	26.411
Días	0.057	0.018	3.199	0.085	8.154

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	3.611	1	3.611	10.231	0.085
Días	3.611	1	3.611	10.231	0.085
Error	0.706	2	0.353		
Total	4.317	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: -3.470 + 0.168.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.886	0.829

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-3.470	1.211	-2.866	0.103	6.810
Días	0.168	0.043	3.944	0.059	11.703

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	31.668	1	31.668	15.554	0.059
Días	31.668	1	31.668	15.554	0.059
Error	4.072	2	2.036		
Total	35.739	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: -0.653 + 0.111.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.909	0.864

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.653	0.707	-0.924	0.453	1.903
Días	0.111	0.025	4.475	0.046	14.685

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	13.891	1	13.891	20.027	0.046
Días	13.891	1	13.891	20.027	0.046
Error	1.387	2	0.694		
Total	15.279	3			

Híbrido LT625 MG

Cuadro 35. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido LT625, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT625 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.1460	0.4866	-1.9240	0.1636	0.7783
	15	0.0906	-0.0880	-2.4014	-0.6833	0.4088
	30	0.1762	1.973	-1.749	1.75	2.19
	46	0.2618	3.4735	-1.3403	3.4579	3.4889

Tabla 21: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT625 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-0.248 + 0.074 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.812	0.718

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.248	0.720	-0.345	0.763	1.413
Días	0.074	0.025	2.940	0.099	7.097

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	6.222	1	6.222	8.645	0.099
Días	6.222	1	6.222	8.645	0.099
Error	1.439	2	0.720		
Total	7.661	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-2.231 + 0.016 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.523	0.284

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.231	0.315	-7.072	0.019	34.674
Días	0.016	0.011	1.480	0.277	2.794

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.303	1	0.303	2.191	0.277
Días	0.303	1	0.303	2.191	0.277
Error	0.277	2	0.138		
Total	0.579	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: -0.741 + 0.083.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.777	0.666

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.741	0.896	-0.827	0.495	1.789
Días	0.083	0.031	2.643	0.118	5.991

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	7.789	1	7.789	6.986	0.118
Días	7.789	1	7.789	6.986	0.118
Error	2.230	2	1.115		
Total	10.018	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: 0.181 + 0.067.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.843	0.764

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.181	0.580	0.312	0.785	1.398
Días	0.067	0.020	3.275	0.082	8.483

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	5.020	1	5.020	10.725	0.082
Días	5.020	1	5.020	10.725	0.082
Error	0.936	2	0.468		
Total	5.956	3			

Híbrido LT630 MG

Cuadro 36. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido TJ630, obteniendo las curvas epidémicas.

H. LT630 MG	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.1317	-0.2409	-2.0274	-0.9437	0.3287
	15	0.1005	-0.4336	-2.2978	-1.3022	0.2405
	30	0.2849	3.546	-1.391	3.197	3.833
	46	0.4694	6.6709	-0.7563	6.6703	6.6715

Tabla 22: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido LT630 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-1.435 + 0.166 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.899	0.848

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.435	1.121	-1.279	0.329	2.424
Días	0.166	0.039	4.217	0.052	13.188

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	31.063	1	31.063	17.782	0.052
Días	31.063	1	31.063	17.782	0.052
Error	3.494	2	1.747		
Total	34.557	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-2.350 + 0.032 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.802	0.703

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.350	0.319	-7.376	0.018	37.601
Días	0.032	0.011	2.845	0.105	6.728

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.142	1	1.142	8.091	0.105
Días	1.142	1	1.142	8.091	0.105
Error	0.282	2	0.141		
Total	1.424	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: -2.322 + 0.184.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.889	0.834

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.322	1.305	-1.779	0.217	3.444
Días	0.184	0.046	4.009	0.057	12.050

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	38.045	1	38.045	16.074	0.057
Días	38.045	1	38.045	16.074	0.057
Error	4.734	2	2.367		
Total	42.779	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: -0.727 + 0.152 .Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.906	0.859

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.727	0.987	-0.737	0.538	1.695
Días	0.152	0.035	4.385	0.048	14.154

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	26.005	1	26.005	19.231	0.048
Días	26.005	1	26.005	19.231	0.048
Error	2.705	2	1.352		
Total	28.710	3			

Híbrido DK190

Cuadro 37. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido DK190, obteniendo las curvas epidémicas.

H. DK190	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.0699	0.4782	-2.6601	0.1523	0.7722
	15	0.0786	0.6870	-2.5433	0.4249	0.9280
	30	0.0993	1.683	-2.335	1.519	1.814
	46	0.1200	2.5252	-2.1203	2.4849	2.5649

Tabla 23: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido DK190 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $0.244 + 0.048 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.957	0.935

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.244	0.205	1.189	0.357	2.275
Días	0.048	0.007	6.645	0.022	30.767

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	2.575	1	2.575	44.151	0.022
Días	2.575	1	2.575	44.151	0.022
Error	0.117	2	0.058		
Total	2.691	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-2.696 + 0.012 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.990	0.985

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.696	0.025	-108.580	0.000	7861.021
Días	0.012	0.001	14.010	0.005	132.184

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	0.168	1	0.168	196.276	0.005
Días	0.168	1	0.168	196.276	0.005
Error	0.002	2	0.001		
Total	0.170	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: -0.101 + 0.054.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.962	0.943

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.101	0.217	-0.468	0.686	1.479
Días	0.054	0.008	7.115	0.019	35.086

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	3.309	1	3.309	50.629	0.019
Días	3.309	1	3.309	50.629	0.019
Error	0.131	2	0.065		
Total	3.439	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: 0.554 + 0.042.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.951	0.926

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	0.554	0.192	2.880	0.102	6.864
Días	0.042	0.007	6.214	0.025	27.079

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.985	1	1.985	38.618	0.025
Días	1.985	1	1.985	38.618	0.025
Error	0.103	2	0.051		
Total	2.088	3			

Híbrido DM2741

Cuadro 38. Datos transformados utilizando el programa Excel para modelizar los valores de la incidencia de tizón del maíz del híbrido DM2741, obteniendo las curvas epidémicas.

H. DM2741	Días a 1° Obs.	Incidencia (proporción)	Gompertz	Logarítmico	Logístico	Monomolecular
Tizón	1	0.0866	-0.4565	-2.4460	-1.3475	0.2310
	15	0.0783	-0.5184	-2.5468	-1.4729	0.2064
	30	0.2486	3.103	-1.603	2.701	3.437
	46	0.4189	5.9887	-0.8700	5.9874	5.9900

Tabla 24: Análisis de regresión lineal de severidad de roya del maíz del híbrido DM2741 durante la campaña 2009/10 en zona rural de A. Gigena, utilizando los valores transformados por los modelos epidemiológicos Gompertz, logarítmico, logístico y monomolecular utilizando el software Infostat.

Modelo Gompertz

Ecuación de regresión: $-1.518 + 0.154 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Gompertz	4	0.908	0.862

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-1.518	0.989	-1.534	0.265	2.903
Días	0.154	0.035	4.438	0.047	14.465

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	26.780	1	26.780	19.697	0.047
Días	26.780	1	26.780	19.697	0.047
Error	2.719	2	1.360		
Total	29.500	3			

Modelo Logarítmico

Ecuación de regresión: $-2.744 + 0.038 \cdot \text{Días}$

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logarítmico	4	0.881	0.821

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.744	0.283	-9.699	0.010	64.046
Días	0.038	0.010	3.839	0.062	11.158

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	1.639	1	1.639	14.738	0.062
Días	1.639	1	1.639	14.738	0.062
Error	0.222	2	0.111		
Total	1.861	3			

Modelo Logístico

Ecuación de regresión: -2.578 + 0.176 .Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Logístico	4	0.904	0.856

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-2.578	1.152	-2.238	0.155	4.672
Días	0.176	0.040	4.346	0.049	13.926

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	34.833	1	34.833	18.889	0.049
Días	34.833	1	34.833	18.889	0.049
Error	3.688	2	1.844		
Total	38.521	3			

Modelo Monomolecular

Ecuación de regresión: -0.702 + 0.138.Días

Análisis de Regresión Lineal

Variable	N	R ²	R ² ajust
Monomolecular	4	0.911	0.866

Matriz de coeficientes de regresión

Coef.	Est.	E.E.	T	p	CpMallows
const	-0.702	0.869	-0.808	0.504	1.768
Días	0.138	0.031	4.511	0.046	14.901

Tabla de análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	21.363	1	21.363	20.351	0.046
Días	21.363	1	21.363	20.351	0.046
Error	2.099	2	1.050		
Total	23.462	3			