



Memoria del webinar “Achaparramiento del maíz”

Secretaría Técnica Administrativa

2024





Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Secretaría Técnica Administrativa.

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org





Índice de Contenido

Resumen	6
Antecedentes	7
Apertura. Dr. Ariel Pereda, Director Nacional del INTA.	9
Parte 1. Achaparramiento del maíz y su vector.	10
Pautas básicas de manejo.	10
Presentación 1: Patosistema del achaparramiento del maíz, mapa de avance del <i>Spiroplasma kunkelii</i> en Argentina. Síntomas generales. Presencia e incidencia en esta campaña y la anterior. Dra. Karina Torrico.	10
Presentación 2: Síntomas similares de otras patologías bióticas e identificación. Escala sintomática propuesta. Dra. María de la Paz Giménez Pecci.	12
Presentación 3. El vector <i>Dalblus maidis</i> . Ing. Agr. Macarena Casuso.	14
Parte 2. Incidencia y síntomas ¿Afectan los factores ambientales el rendimiento?	15
Presentación 4. El caso de la EEA Oliveros. Campaña 2023-24. Dr. Facundo Ferraguti.....	15
Presentación 5. Mejoramiento genético de arroz, maíz y sorgo. Ing. Agr. Solana Rodríguez.....	15
Presentación 6. Agua y alta temperatura. Impacto en el cultivo. Condiciones 23/24. Dr. Jorge Mercáu.....	18
Parte 3. El problema de la cosecha.....	19
Presentación 7. Consecuencias del achaparramiento sobre la estructura del cultivo. Ing. Agr. Facundo Ferragutti.....	19

Presentación 8. Consecuencias sobre la estructura del cultivo, las espigas y los granos. Ing. Agr. Fernando Scaramuzza	20
Presentación 9. Cosecha de forraje. Dr. Alejandro Radrizzani	22
Parte 4. Reflexiones para el futuro. Presentación 10. Escenario habitual del patosistema de la región.	
Ing. Agr. Juan Pablo Iolele	24
Parte 5. Espacio para preguntas del público.....	25
Parte 6. Cierre del webinar.....	27
Dr. Eduardo Trumper	27
Conclusiones	28
Biografías de los participantes	29
Anexos. Imágenes del evento.....	30



Instituciones participantes



Resumen

Especialistas de INTA disertaron en un webinar y brindaron recomendaciones para minimizar el impacto del complejo del achaparramiento del maíz.

Desde la descripción del patosistema “Complejo de achaparramiento del maíz” y las pautas para su manejo, se analizaron algunos aspectos relevantes de la epifitía de la campaña agrícola 2023/24, los problemas que genera para la cosecha y algunas recomendaciones para mitigar las pérdidas. Finalmente, se plantearon escenarios agroambientales potenciales para la próxima campaña.

En el webinar, se expuso sobre los patógenos que causan el achaparramiento del maíz, principalmente *Spiroplasma kunkelii*. Estos patógenos pueden actuar solos o en combinación y son transmitidos principalmente a través de un vector común, *Dalbulus maidis*, el cual recibió particular atención durante toda la sesión.

La enfermedad del achaparramiento es endémica en áreas tropicales y subtropicales, y su impacto puede variar según factores como la genética de la planta, el momento de la infección, la temperatura y la presencia de otras enfermedades. Los investigadores expusieron sobre la sintomatología observada en diferentes provincias argentinas.

Asimismo, se abordaron los mecanismos para su control, como la eliminación de plantas voluntarias de maíz, la necesidad de un vacío sanitario por más de 90 días y el manejo químico. Para recuperar la producción durante la cosecha, se han propuesto diferentes estrategias, incluyendo recomendaciones para la conservación del forraje de maíz afectado por el achaparramiento. Por último, se comentó sobre los desafíos a futuro para combatir esta enfermedad.

Para visualizar la grabación del webinar, haz clic [aquí](#).

Para visualizar la grabación del webinar con traducción al inglés, haz clic [aquí](#).

Antecedentes

En 1990/91 se identificó por primera vez en Argentina el achaparramiento del maíz. Los investigadores encontraron que la propagación del achaparramiento afectaba ampliamente el norte argentino y con el correr de los años se fue expandiendo hacia el sur, e incluso ha llegado hasta el Valle Medio del Río Negro.

Brasil experimentó una epidemia similar. Diez años antes, esta misma epidemia se había observado en Costa Rica y Colombia. El clima juega un papel relevante en la propagación de la enfermedad, lo que llevó a esperar la expansión de la enfermedad, como se está observando actualmente en Argentina.

Agenda

<p>Apertura. Dr. Ariel Pereda Moderador de la jornada: Dr. Eduardo Trumper</p>
<p>Achaparramiento del maíz y su vector. Pautas básicas de manejo. Dra. María De La Paz Giménez Pecci, Dra. Karina Torrico, Ing. Agr. Macarena Casuso e Ing. Agr. Marcelo Druetta</p>
<p>Incidencia y síntomas ¿Afectan los factores ambientales el rendimiento? Dr. Facundo Ferraguti, Ing. Agr. Solana Rodríguez y Dr. Jorge Mercau</p>
<p>El problema de la cosecha. Ing. Agr. Facundo Ferraguti, Dr. Alejandro Radrizzani y Ing. Agr. Fernando Scaramuzza</p>
<p>Reflexiones para el futuro. Ing. Agr. Juan Pablo Ioele.</p>
<p>Espacio para preguntas del público.</p>
<p>Cierre.</p>

Presentaciones

Apertura.

Dr. Ariel Pereda, Director Nacional del INTA.

La apertura fue realizada por Ariel Pereda, Director Nacional del INTA de Argentina. Comentó que el objetivo del webinar era dar a conocer a la comunidad académica y productiva todos los avances realizados por INTA en la identificación de las causas del achaparramiento del maíz, su sintomatología y mecanismos de control. Además de difundir la información el objetivo era también fomentar la creación de alianzas para enfrentar esta adversidad.

Destacó que hay numerosas unidades del INTA dedicadas al tema, lo que demuestra el compromiso y la amplitud del trabajo en este campo.

Por último, agradeció a INTA por su importante labor de difusión, que permite que las personas tomen decisiones agrícolas más informadas y conscientes.

Parte 1. Achaparramiento del maíz y su vector. Pautas básicas de manejo.

Presentación 1: Patosistema del achaparramiento del maíz, mapa de avance del *Spiroplasma kunkelii* en Argentina. Síntomas generales. Presencia e incidencia en esta campaña y la anterior.

Dra. Karina Torrico.

La Dra. Torrico explicó que el achaparramiento del maíz es causado por un complejo de patógenos, que solos o en combinación causan la enfermedad: *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb, *Maize bushy stunt* phytoplasma, *Maize rayado fino virus* y *Maize striate mosaic virus*. Esos cuatro patógenos se caracterizan porque son transmitidos por el mismo vector, *Dalbulus maidis*, el cual se alimenta exclusivamente de maíz.

Se indicaron las características a considerar sobre la enfermedad:

- No se transmite por semilla, polen ni de manera mecánica
- En Argentina, el patógeno más frecuente es el *Spiroplasma kunkelii*
- El maíz es el único hospedero natural del espiroplasma
- Es una enfermedad sistémica, afecta la fisiología, nutrición y desarrollo de la planta de maíz.

Esta enfermedad es endémica del continente americano, con su origen desde el sur de Estados Unidos. En Argentina, se registró por primera vez durante la campaña 90/91 en Santiago del Estero y Tucumán en el noroeste, y posteriormente se extendió a Corrientes y Misiones. Es una enfermedad endémica del área tropical y subtropical.

Hay muchas variables que influyen en la infección: la genética, el momento en que ocurrió la infección, la temperatura y la presencia de otras infecciones. Es característico observar estrías blanquecinas, necrosis en el borde de las hojas y bordes rojizos. Se pueden observar múltiples espigas por planta, plantas achaparradas con entrenudos cortos y disminución del peso y el número de granos.



Figura 1: La Dra. Torrico comentó sobre un estudio realizado en la provincia de Córdoba (Argentina)

La Dra. Torrico comentó sobre un estudio realizado en localidades cordobesas, tanto en siembra temprana como tardía, donde se observaron bajos niveles de incidencia en la campaña anterior, 2022/2023. Sin embargo, el mismo estudio realizado en Entre Ríos, Santiago del Estero, Pergamino y Tucumán, demostró niveles de incidencia elevados en las dos primeras.

Luego, contrastó estas observaciones con las de la campaña 2023/2024.

Presentación 2: Síntomas similares de otras patologías bióticas e identificación. Escala sintomática propuesta.

Dra. María de la Paz Giménez Pecci.

La Dra. Giménez Pecci, ha venido trabajando en esta enfermedad desde que se detectó en el país en 1991. Mencionó que el *Spiroplasma* se expresa en:

- Zonas muy cálidas
- Infecciones muy tempranas
- Altas concentraciones de inóculo
- Materiales de maíz susceptibles



Figura 2: La Dra. Giménez Pecci comentó cómo varía la sintomatología de acuerdo con la zona.

En imagen A (a la izquierda) se identifica la sintomatología para climas cálidos. En imagen B (a la derecha) en climas más templados.

La sintomatología varía de acuerdo con el clima. En zonas más cálidas (imagen A) se puede ver una mayor presencia de la sintomatología con las estrías cloróticas y blanquecinas. En zonas templadas, la sintomatología es como en la imagen B: el borde rojizo que ingresa hacia el centro de la lámina.

Normalmente en los dos tipos de zonas se observan hojas rojizas o necróticas, multiespigas y, en algunos casos, múltiples macollos por planta. Por su parte, el *Maize rayado fino*, que es el virus del achaparramiento, se encuentra presente en el país desde 1984, pero con muy baja incidencia,

generalmente presente en zonas frescas. Desde 2021, se contempla una alta frecuencia del virus en Argentina.

En Brasil el *Maize rayado* es un virus muy importante, mientras que en América Central causa mayores pérdidas que el *Spiroplasma kunkelii*. Sus síntomas se observan 7-10 días desde la infección, mientras que en el caso del *spiroplasma*, los síntomas se presentan 40 días después de la infección.

En la campaña 2022/2023, se observó achaparramiento de maíz debido a los dos patógenos, con altas poblaciones de chicharritas vectores, desde Salta hasta el centro de Santa Fe.

La Dra. Giménez Pecci señaló que los síntomas del achaparramiento del maíz pueden cambiar de acuerdo al patógeno transmitido, al momento de la infección (estado fenológico y condiciones ambientales), la presión de inóculo (asociada con las poblaciones de chicharrita), la temperatura ambiente y el germoplasma. Asimismo, mencionó que la sintomatología del *espiroplasma* y del rayado fino se describe en seis grados:

- Grado 1: Amarillamiento generalizado, presente en hojas superiores.
- Grado 2: Borde foliar enrojecido/necrótico, se comienza a ver síntomas en la lámina.
- Grado 3: Veteado rojo-amarillo-verde desde el borde foliar. Si se incorporan los síntomas del rayado fino, se observa punteado clorótico a lo largo de nervaduras.
- Grado 4: Estrías amarillas irregulares típicas. Si se incorporan los síntomas del rayado fino, se observa leve rayado fino a lo largo de las nervaduras.
- Grado 5: Multiespigas/macollos/filodia. En esta instancia, el rayado fino también produce falta de granos.
- Grado 6: Entrega/muerte prematura

Finalmente, señaló que hay múltiples adversidades en Argentina cuyos síntomas pueden confundirse con los generados por este complejo.

La Dra. Giménez Pecci mencionó que existen otras enfermedades virósicas que, solas o mixtas, presentan sintomatologías similares: *Mal de Río Cuarto virus*, *Maize dwarf mosaic virus*, *Sugarcane mosaic virus*, *High plains virus*, *High plains wheat mosaic virus*, *Wheat streak mosaic virus*, *Maize chlorotic mottle virus*, *Maize bushy stunt phytoplasma*, *Maize striate mosaic virus*, *Maize yellow striate virus*.

Presentación 3. El vector *Dalblus maidis*.

Ing. Agr. Macarena Casuso.

La Ing. Casuso disertó sobre el vector *Dalblus maidis*. Describió el daño directo relacionado con su forma de alimentación y oviposición. Sin embargo, el daño más importante es el que hace indirectamente al transmitir enfermedades al maíz. Mostró la ubicación más frecuente del vector en la planta a lo largo de su ciclo. El ciclo biológico de la plaga está compuesto por estadios de huevo, cinco estadios de ninfas y adultos. El ciclo dura entre 25 y 35 días según las condiciones ambientales. Luego relacionó el potencial biótico de la plaga con las condiciones ambientales, principalmente la temperatura. Describió la preferencia de la plaga por especies de plantas en cuanto a su alimentación (maíz) y refugio (varias especies). Seguidamente, se refirió al patosistema formado por el maíz, el vector y Spiroplasma. Finalmente, se refirió al manejo adecuado. En primer lugar, es fundamental el manejo cultural dado por la eliminación de plantas voluntarias y respetar una duración del vacío sanitario. También el manejo genético, dado por el comportamiento diferencial de los híbridos. Otro eje del manejo es el químico, dado por diferentes productos.

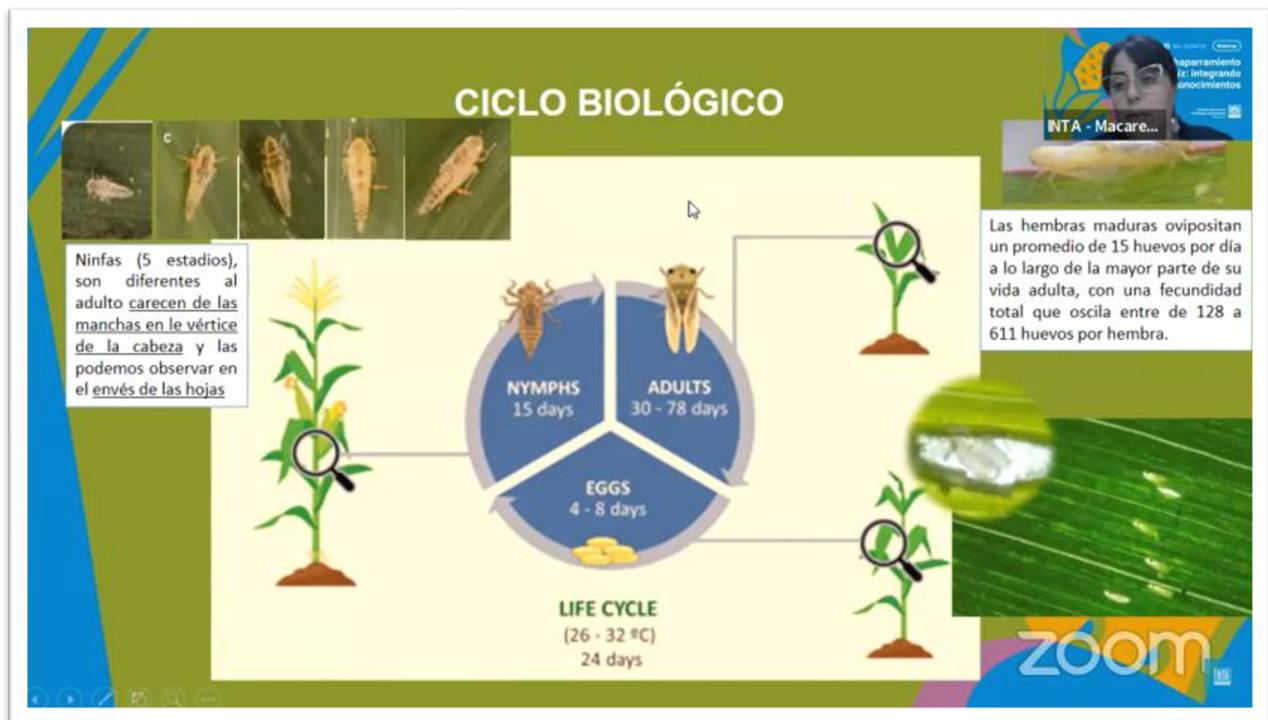


Figura 3: La Ing. Casuso comentando sobre el ciclo de vida del vector *Dalblus maidis*.

Parte 2. Incidencia y síntomas ¿Afectan los factores ambientales el rendimiento?

Presentación 4. El caso de la EEA Oliveros. Campaña 2023-24.

Dr. Facundo Ferraguti.

El Dr. Ferraguti describió estudios realizados en la Estación Experimental del INTA de Oliveros (Provincia de Santa Fe). Describió antecedentes de esta adversidad y del vector en las campañas 2003/04 y 2011/12. Luego describió las condiciones ambientales de la campaña 2022/2023 y el comportamiento de los cultivos de maíz. En la campaña 2023/24 detectaron chicharrita y fumagina primer y luego síntomas de achaparramiento y evaluaron la incidencia y la severidad en diversas condiciones y según el maíz fuera temprano o tardío. Continuarán caracterizando el comportamiento de los híbridos comerciales, colaborar en la construcción de un protocolo de caracterización de híbridos y pérdidas de rendimiento, articular con otros evaluadores y en general aportar evidencia científica al seguimiento y manejo del vector.



Figura 4: El Ing. Ferraguti comentó como afectó la enfermedad en la producción de la Estación Experimental de Oliveros

Presentación 5. Mejoramiento genético.

Ing. Agr. Solana Rodríguez.

La Ing. Rodríguez describió los resultados sobre un estudio de mejoramiento genético de maíz dentro de su proyecto más general que incluye también al arroz y al sorgo. El objetivo general del proyecto fue obtener germoplasma de maíz tropical de alta productividad, buen comportamiento ante estreses bióticos y abióticos, y calidad diferenciada adaptado a los sistemas productivos del noroeste argentino. En la campaña 2023/2024 realizaron ensayos comparativos de rendimiento de híbridos experimentales que se desarrollaron en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido.



Figura 5: La Ing. Rodríguez sobre las diferencias en la sintomatología presente en las raíces, de acuerdo al clima.

A partir de este estudio en particular, observó que los síntomas presentes en las plantas corresponden a los descritos para el complejo de enfermedades que transmite *Dalbulus maidis*. Frente a esta problemática, destacó el comportamiento diferencial observado en híbridos experimentales tropicales vs. testigos templados, bajo la misma presión del vector. Presentó antecedentes de estudios previos sobre este problema desde temprano en la década de 1990. La Ing. Rodríguez cerró su exposición señalando que no toda la genética tropical es tolerante, pero existe variabilidad que debe ser explorada. Indicó que a futuro se debe:

- Identificar genotipos con buena producción de grano e integridad de la cosecha, adaptados a las condiciones del norte del país.
- Detectar tolerancia en líneas progenitoras que puedan contribuir al desarrollo de materiales de buen comportamiento frente al "complejo achaparramiento".
- Evaluar herramientas de manejo del cultivo e incorporar tecnologías, que permitan una aproximación precisa al comportamiento de la genética disponible en el IIACS.

-
- Identificar posibles alternativas que contribuyan al manejo integrado de esta enfermedad.

Presentación 6. Agua y alta temperatura. Impacto en el cultivo. Condiciones 23/24.

Dr. Jorge Mercau.

El Dr. Mercau expuso sobre la incidencia de la limitación hídrica y la alta temperatura en las condiciones de cultivo en 23/24.

Señaló que, en el ciclo del maíz, desde la siembra hasta la cosecha, hay una etapa central donde se producen los granos, lo cual depende de la intersección de radiación dada por el área foliar y el funcionamiento del aparato fotosintético. Ambas dependen del estrés hídrico, el cual puede generar una forma de achaparramiento por causas abióticas, tanto en la parte vegetativa como en la reproductiva. También se refirió a los efectos negativos de las altas temperaturas cuando se forman los granos. Seguidamente, cubrió distintas combinaciones de condiciones ambientales abióticas observadas durante la campaña 23/24: disponibilidad de agua en el perfil según regiones y fechas de siembra, combinada con golpes de alta temperatura. Finalmente, destacó la importancia de trabajar en conjunto e integrar conocimientos para enfrentar a la enfermedad del achaparramiento.

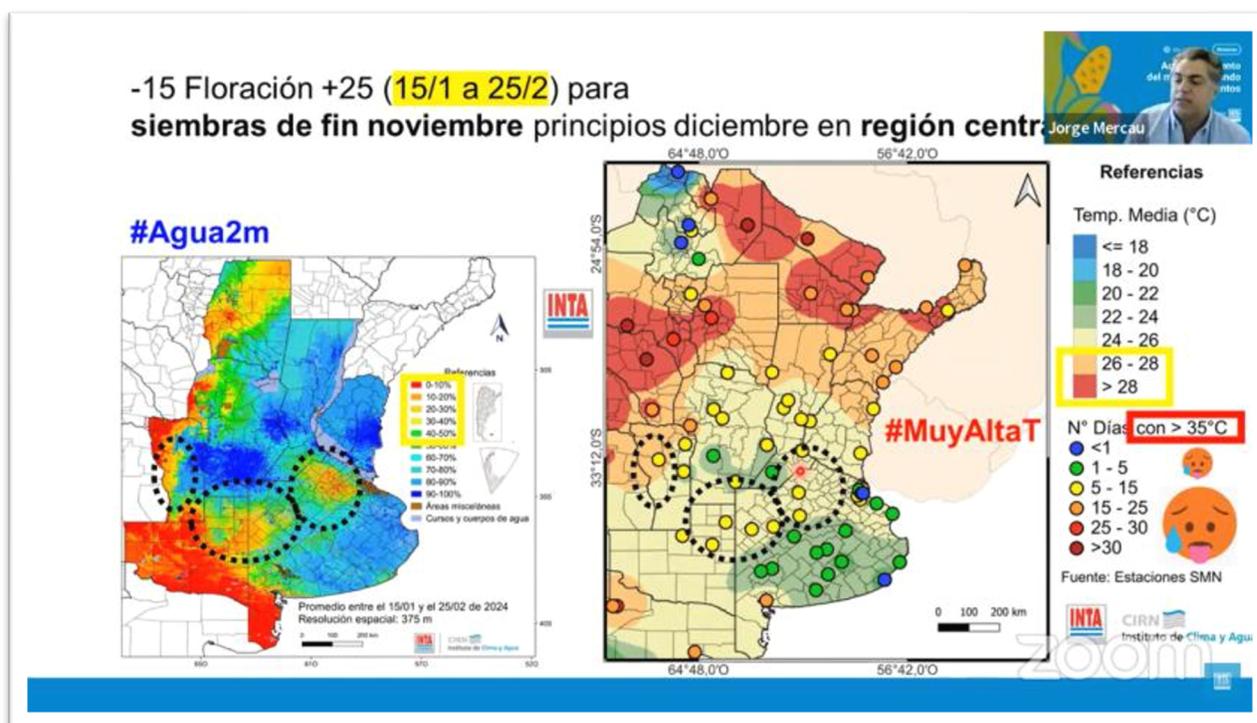


Figura 6: El Dr. Mercau explicó cómo afecta el estrés térmico e hídrico en el cultivo de maíz y en la profundización del complejo del achaparramiento.

Parte 3. El problema de la cosecha.

Presentación 7. Consecuencias del achaparramiento sobre la estructura del cultivo.

Ing. Agr. Facundo Ferragutti.

El Ing. Ferragutti explicó las consecuencias del achaparramiento sobre la llegada de los fotoasimilados a los destinos correspondientes, lo cual genera los diversos síntomas ya descriptos en las presentaciones anteriores. Seguidamente, describió las consecuencias sobre la cosecha: los cultivos afectados presentan variación en la altura de inserción de la espiga y espigas con variable número de granos. También, se verán variaciones en el tiempo de madurez. En consecuencia, se observa diferente tamaño, humedad y calidad de los granos.

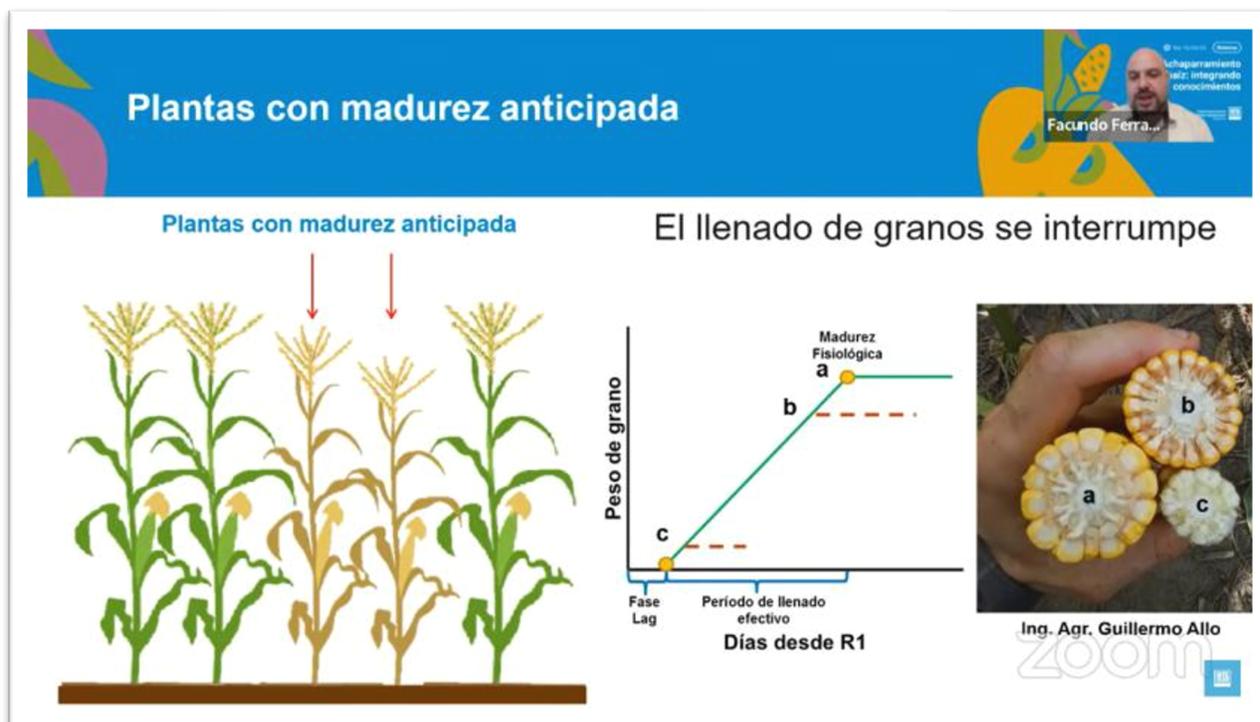


Figura 7: El Ing. Ferragutti explicando cómo la enfermedad afecta el llenado de granos.

Presentación 8. Consecuencias sobre la estructura del cultivo, las espigas y los granos.

Ing. Agr. Fernando Scaramuzza.

El Ing. Scaramuzza se refirió a las pérdidas pre y poscosecha en relación con la enfermedad. En condiciones normales, las pérdidas durante la cosecha suelen ocurrir principalmente en el cabezal y en menor medida en la cola de la cosechadora. Las pérdidas precosecha se dan por espigas desprendidas y por plantas volcadas. Sin embargo, dado el efecto del achaparramiento sobre la estructura del cultivo descrito en la presentación anterior, se deben tomar medidas al momento de la cosecha: revisar el estado del cabezal, su posición, la velocidad de avance y la coordinación de la velocidad de avance con la tangencial del cabezal. También de debe ajustar el sistema de trilla, separación y limpieza. Luego describió el método recomendado de evaluación de pérdidas de cosecha que discrimina entre pérdidas pre y poscosecha. Los equipos utilizados en la agricultura de precisión permiten monitorear y ajustar las regulaciones.

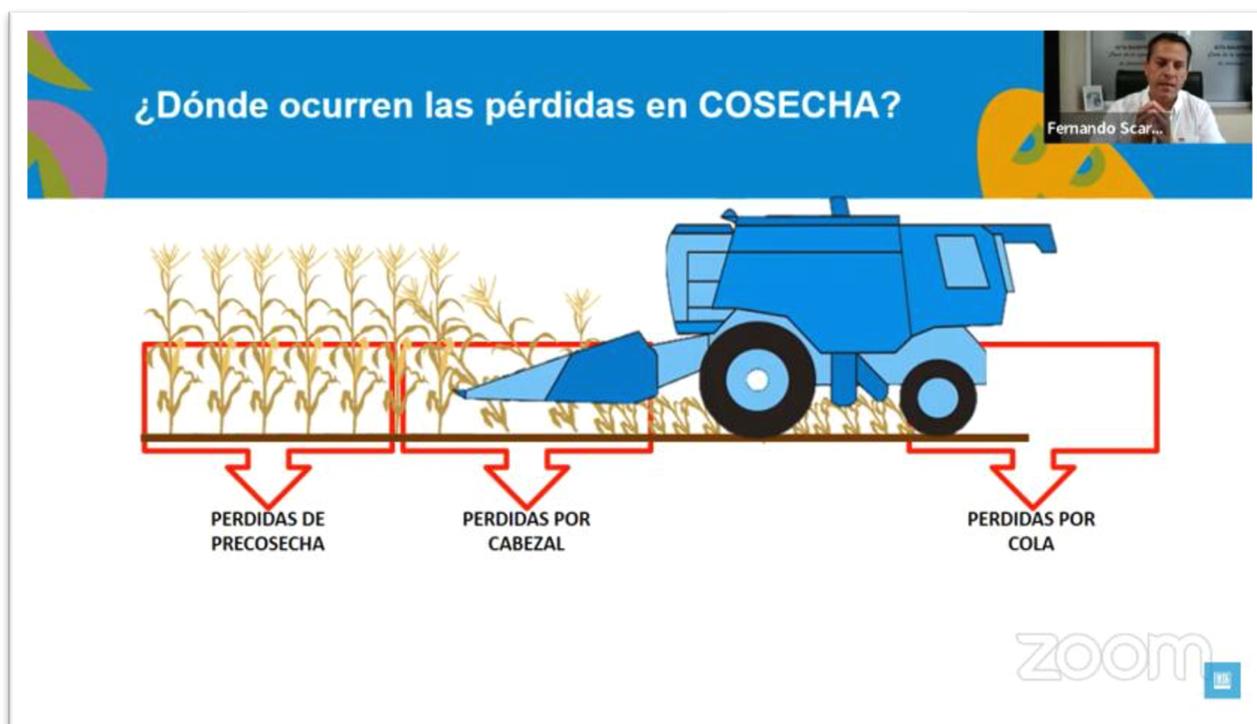


Figura 8: El Ing. Scaramuzza explicó cómo se producen las pérdidas durante la cosecha de la producción afectada por esta enfermedad y cómo se puede manejar esta situación.

Por último, comentó que se debe considerar que la cosechadora no arregla lo que pasó en el ciclo del cultivo, por lo que:

- Es necesario realizar evaluaciones de precosecha, al menos en dos sitios diferentes.
- Regular la velocidad de avance y el cabezal frente a la situación encontrada.
- Monitorear periódicamente las pérdidas de cosecha (en rendimiento y generación de futuro hospedero).
- Trabajar en equipo con las evaluaciones cuantitativas y cualitativas de pérdidas de cosecha.

-
- Tener presente que *la siembra se inicia con la cosecha del cultivo anterior.*

Presentación 9. Cosecha de forraje.

Dr. Alejandro Radrizzani.

El Dr. Radizzani comentó que en Argentina se tienen tres sistemas para cosechar el forraje: ensilado, henificado y pastoreo. La mayor proporción de los maíces para forraje se están ensilando en este país. Señaló que el complejo de achaparramiento del maíz no causa intoxicación en los animales, pero si pueden generarse micotoxinas.

Cosecha de forraje → conservar la mayor cantidad de nutrientes digestibles de la planta de maíz

Alejandro Radrizzani

Ensilar Henificar Pastorear

El complejo del achaparramiento del maíz (*Spiroplasma*, virus de rayado fino y otros) **no causa intoxicación** en los animales. Pueden aparecer otros problemas (micotoxinas).

Figura 9: El Dr. Radrizzani explicó mecanismos para conservar el forraje, ante el avance de la enfermedad.

Realizó una serie de recomendaciones al momento de ensilar el forraje de maíz afectado por achaparramiento:

- No picar anticipadamente: No mirar las hojas secas, mirar los talleres que aportan el 75-80% del material. Picar con demasiada humedad perjudica la fermentación y el rendimiento.
- No retrasarse, ya que picar plantas demasiado secas dificulta la compactación y el ensilaje.
- Si hay plantas caídas, tratar de levantarlas, con cabezal rotativo en contra de la caída o con cabezal de corte directo o con corte e hilerado.
- Si hay poco grano, inocular para mejorar la fermentación. Además, habrá que planificar una suplementación energética.

Respecto de la henificación, refirió que:

- Se puede henificar si el cultivo está totalmente seco por ejemplo ante un ataque severo y temprano en enero/febrero

-
- No conviene henificar si el cultivo está verde, en otoño por ejemplo, cuando la planta demora en perder humedad con tiempo húmedo y frío.

Respecto del pastoreo recomendó:

- Hacerlo lo antes posible ya que una planta afectada seguirá perdiendo calidad en hoja, tallo y espiga.
- Pastorear intensamente, al ras. Tratar de levantar todo el material que sea posible: hojas, tallos, espigas y granos.
- Hacer análisis de nitratos para evitar posible intoxicación por alta concentración.

Parte 4. Reflexiones para el futuro.

Presentación 10. Escenario habitual del patosistema de la región.

Ing. Agr. Juan Pablo Ioele.

El Ing. Ioele describió el escenario habitual del patosistema en el noroeste de la Argentina. Luego presentó hipótesis sobre su dispersión hacia otras zonas, como sucedió en la campaña 2023/24: la disminución en la ocurrencia de heladas en los últimos inviernos, el control deficiente del maíz guacho, el aumento de la proporción de siembras tardías, el menor uso de insecticidas totales y fechas de siembra escalonadas.

Seguidamente describió las expectativas climáticas para la campaña 2024 (mapa a la izquierda), muy diferentes a las de las previstas para la campaña 2023 (mapa a la derecha). Las de 2024 son condiciones climáticas más normales. Luego se refirió a las fechas de siembra en las distintas regiones. Analizó escenarios que combinan las previsiones climáticas con las diferentes regiones y fechas de siembra.

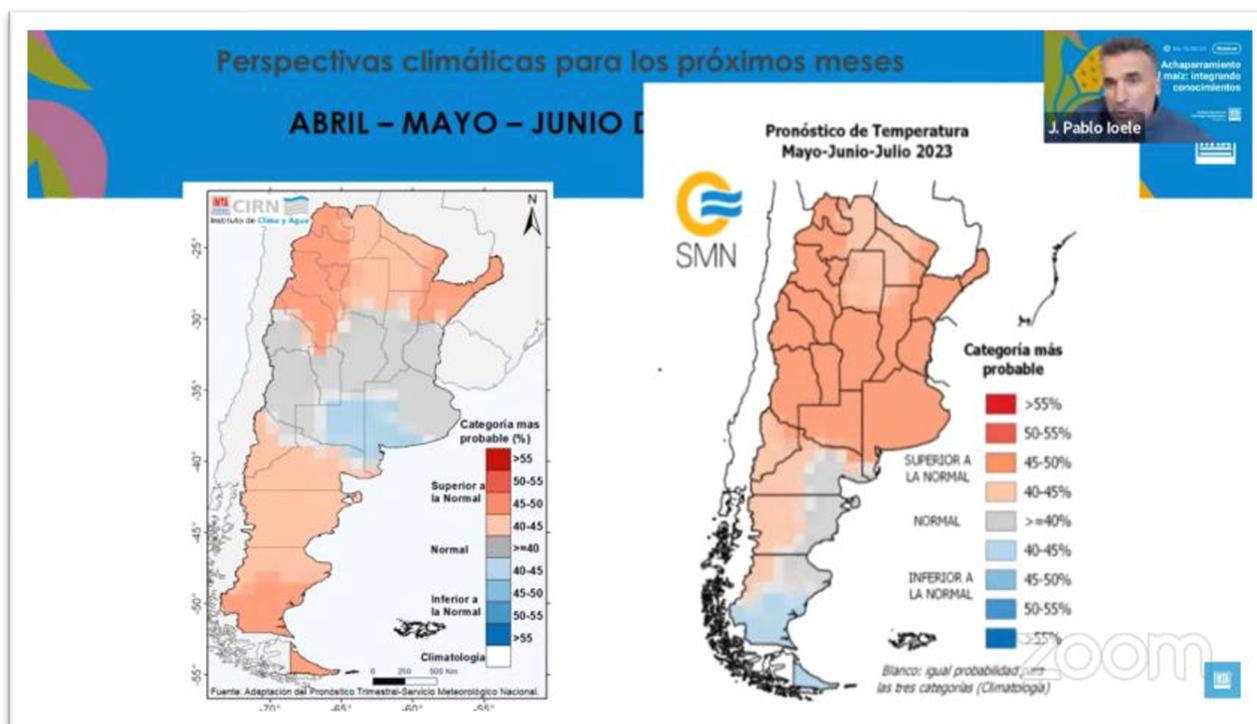


Figura 10: El Ing. Ioele comentó las previsiones climáticas para 2024 (mapa a la izquierda de la lámina), en contraste con las previsiones que existían en 2023 (mapa a la derecha).

Parte 5. Espacio para preguntas del público.

1. ¿Hay antecedentes en Brasil de una epifitía similar al achaparramiento?

Dra. María de la Paz Giménez Pecci: En la Argentina hay antecedentes de epidemia muy parecida en otro episistema (*Mal de Río Cuarto*). En este caso, nos encontrábamos frente a la necesidad de elaborar germoplasma tolerante. Y a partir de entonces los semilleros siguen generando su germoplasma enfrentando a la enfermedad.

En cuanto al espiroplasma no hay antecedentes de semejante población de chicharrita como en este año. En 1990/91 se encontró en Argentina el achaparramiento. En 1996 hubo alta incidencia del *Mal de Río Cuarto*. Cuando en esa época quisimos evaluar esto último, estudiamos también la extensión del achaparramiento, que llegó a ocupar todo el norte argentino. En esa misma fecha, en Brasil estaban en epidemia. Desde entonces han tenido epidemias fuertes cada tres o cuatro años. Diez años antes, hubo epidemias en Costa Rica y Colombia. El clima es un factor relevante. Por esto, nosotros si esperábamos esta epidemia.

2. En base al crecimiento de los cultivos de invierno y al desplazamiento de la plaga a zonas templadas, ¿podemos pensar en una expansión de focos en la zona núcleo en la próxima campaña debido a que estos cultivos de invierno funcionen como refugio?

Ing. Agr. Marcelo Druetta: Hoy la mayoría de los cultivos de maíz se están entregando. Las poblaciones de *Dalbulus* son muy elevadas y pueden permanecer donde están o migrar. En los ambientes húmedos, la tasa de supervivencia del *Dalbulus maidis* va a ser mayor que en los secos. Hasta donde conocemos sólo se alimenta del cultivo del maíz y es susceptible a la baja temperatura. Durante el invierno, la baja temperatura y la falta de alimento generará una disminución en la presencia de *Dalbulus maidis* principalmente por debajo del paralelo 30.

3. ¿Qué acciones podemos hacer para tener menor incidencia de la plaga?

Ing. Agr. Macarena Casuso: Una de las más importantes es establecer el período de vacío sanitario de más de 90 días para contribuir a disminuir la presencia de la plaga. Principalmente el invierno benigno que tuvimos favoreció altas poblaciones del vector en esta zona endémica. El productor debe comprometerse a realizar el control de los maíces voluntarios y mantener el vacío sanitario.

Dra. María de la Paz Giménez Pecci: El vector encontrará refugio de alguna u otra forma: en otros cultivos (trigo, avena, sorgo, alfalfa) o en el monte. Lo que hay que controlar es el cultivo guacho. El vacío es importante en cada zona.

Ing. Agr. Marcelo Druetta: Lo que va a permitir la disminución de la presencia del *Dalbulus maidis*, es un largo período sin cultivo de maíz. Es decir, eliminar el alimento.

4. ¿Con qué temperatura muere el *Dalbulus maidis*? ¿Son necesarias las heladas? ¿Cuál es la vida media?

Ing. Agr. Marcelo Druetta: Las temperaturas bajo cero ya son suficientes para generar alta mortandad. La vida media en época desfavorable es aproximadamente 90 días.

5. ¿Sirve hacer aplicaciones de insecticidas residuales?

Ing. Agr. Macarena Casuso: Vimos una eficiencia errática de las aplicaciones de insecticidas esta campaña. Por lo que no sabría recomendar si serán eficientes. Deben considerar que el control químico es sólo una parte. Esta respuesta fue seguida por un rico debate entre los panelistas.

6. ¿Cuán relacionado está el quebrado del tallo con el achaparramiento?

Dr. Jorge Mercou: Pueden estar relacionados o no. Si el quebrado se da en plantas con síntomas de infección, seguramente sea resultado de la enfermedad. Sin embargo, el quebrado puede ser resultado de respuestas fisiológicas; por ejemplo, a la disponibilidad de nitrógeno.

7. En lotes con mucha afectación, ¿qué recomiendan hacer?

Ing. Agr. Fernando Scaramuzza: Muchos tienden a terminar de secarlo y, si queda en pie, las espigas caerán y nacerán muchas plantas guachas y generar un problema. La mejor alternativa tal vez sea una aplicación selectiva que detecte el verde dentro de las herramientas de agricultura de precisión.

8. ¿Si se espera la misma situación en cuanto a la chicharrita, se puede esperar que el *Dalbulus maidis* llegó para quedarse?

Dra. María de la Paz Giménez Pecci: En 2004, en la revista de la Sociedad Rural de Jesús María (Provincia de Córdoba), hicimos una publicación en la que utilizamos exactamente esa pregunta como título. La respuesta era que sí. Y a partir de ahí empezamos buscar en qué sitios de la zona templada podía el *Dalbulus maidis* estar pasando el invierno. Entonces la respuesta es que necesita refugio y agua. Aún en las zonas muy frías, como el Valle del Río Negro, se observa que el vector se está quedando.

Parte 6. Cierre del webinar.

Dr. Eduardo Trumper

El Dr. Trumper señaló que, en relación al control químico, hay que considerar que SENASA está trabajando en el registro de insecticidas para esta problemática. Es compleja la problemática y sus consecuencias, y por ende no es fácil el abordaje de las próximas campañas agrícolas. El diálogo con esa complejidad dispara nuevas preguntas que comenzaron a ser atendidas y deben seguir profundizándose.

Es innegable la necesidad de un trabajo transdisciplinario tanto en el sector público como en el privado. Se destacó que esa interacción comenzó de forma espontánea en distintas partes del país. Se sostuvo que es crucial sistematizar y planificar esta colaboración para desarrollar soluciones sólidas y efectivas.

Se agradeció a la audiencia, a todos los disertantes, el apoyo de FONTAGRO, a los centros regionales y al Instituto de Clima y Agua que proveyó de previsiones meteorológicas.

Conclusiones

Las conclusiones derivadas de la información presentada sobre las enfermedades endémicas de áreas tropicales y subtropicales, como el espiroplasma y el achaparramiento de maíz, son las siguientes:

Los factores de propagación están influenciados por las altas temperaturas en regiones tropicales y subtropicales, siendo un factor crucial para la propagación de estas enfermedades. Esto se debe a que favorecen el desarrollo y la actividad del vector *Dalbulus maidis* y posiblemente faciliten la supervivencia y el crecimiento del patógeno espiroplasma.

Las infecciones emergentes tienden a ser más severas, por factores tales como el clima y las variedades de maíz, además la presencia de co-infecciones influyen significativamente en la manifestación de los síntomas de la enfermedad.

La infección se caracteriza por síntomas específicos como estrías blanquecinas, necrosis en el borde de las hojas, bordes rojizos, que son indicativos de la enfermedad y ayudan en su diagnóstico temprano. Además, afecta la productividad del cultivo reduciendo el peso y número de granos.

El vector *D. maidis* no solo transmite la enfermedad, sino que también contribuye directamente al daño de las plantas a través de microperforaciones causadas al depositar huevos, facilitando así la entrada de patógenos oportunistas y aumentando el impacto de las infecciones.

En cuanto a las estrategias de control, los expertos sugieren implementar un período de vacío sanitario de más de 90 días para romper el ciclo de transmisión del patógeno y del vector, continuar evaluando y desarrollando materiales genéticos tolerantes a la enfermedad, y enfatizar en un manejo regionalizado que considere las particularidades locales de la enfermedad y su vector.

Estas conclusiones se enfocan en la importancia de un manejo integrado de la plaga, donde se considera las características biológicas de las enfermedades, los vectores, factores ambientales y agronómicos que permiten el desarrollo de estrategias de manejo efectivas.

Biografías de los participantes



Dr. Ariel Pereda

Director Nacional del INTA Argentina. Doctor en Virología y Médico veterinario, Universidad de Buenos Aires.



Dr. Eduardo Trumper

Coordinador de Programa Nacional del Protección Vegetal del INTA Argentina. Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Córdoba.



Dra. María de la Paz Giménez Pecci

Dra., M.Sc., Ingeniera Agrónoma. IPAVE CIAP INTA - UFYMA CONICET.



Dra. Karina Torrico

Investigadora del Instituto de Patología Vegetal IPAVE del INTA Argentina. Doctora en Ciencias Biológicas.



Ing. Macarena Casuso

Ingeniera Agrónoma, investigadora en entomología del INTA Las Breñas, Provincia de Chaco.



Ing. Marcelo Druetta

Ingeniero Agrónomo. Investigador en INTA.



Dr. Facundo Ferraguti

Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Rosario. Investigador en INTA - EEA Oliveros. Grupo Manejo de cultivos, suelo y agua.



Ing. Solana Rodríguez

Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional de Tucumán. Investigadora del INTA, Yerba Buena, Tucumán.



Dr. Jorge Mercau

Profesional del INTA. Agencia de Extensión Rural San Luis. Miembro del Grupo de Estudios Ambientales (CONICET/UNSL). Docente EPG – FAUBA. Ingeniero Agrónomo (UBA) Magíster en Recursos Naturales.



Dr. Alejandro Radrizzani

Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Buenos Aires y Doctor en Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Queensland, Australia. Es investigador del INTA Argentina.



Ing. Juan Pablo Ioele

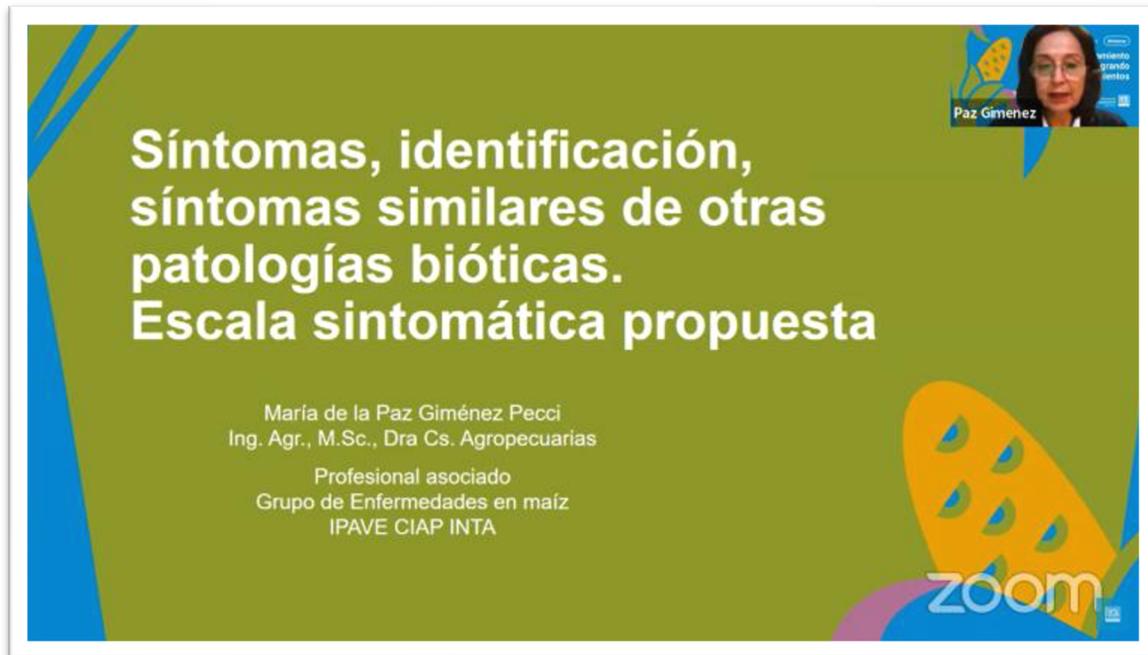
Ingeniero Agrónomo. Investigador INTA Argentina.



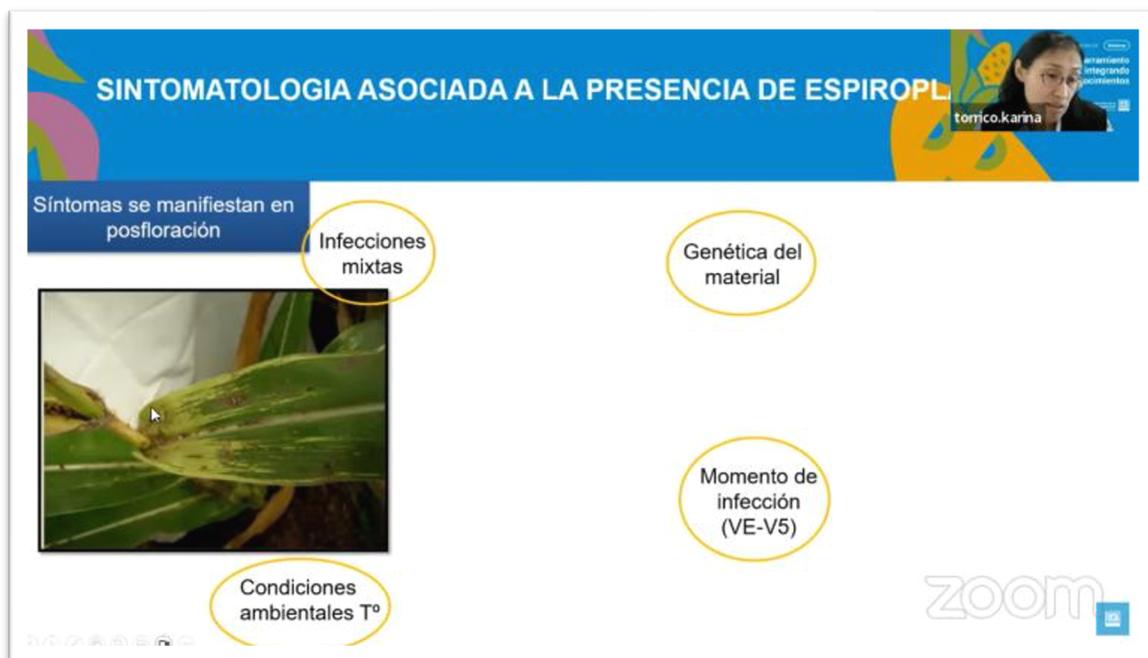
Ing. Fernando Scaramuzza

Ingeniero Agrónomo, M.Sc. en Producción Vegetal de Cultivos Extensivos, Universidad de Buenos Aires. Investigador en INTA Argentina.

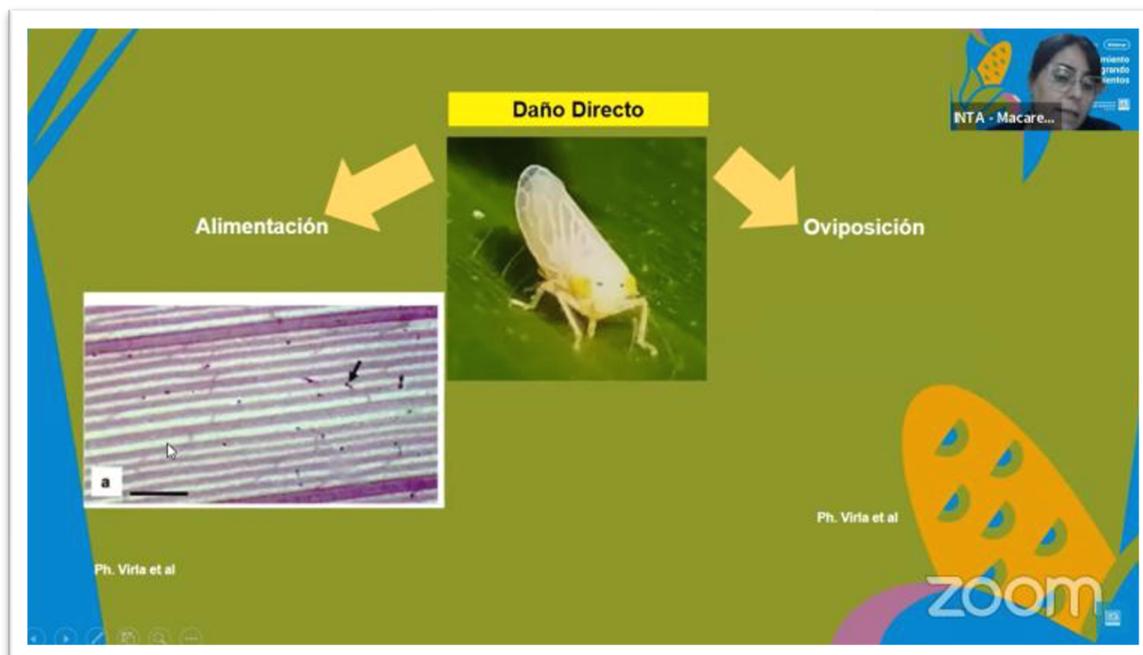
Anexos. Imágenes del evento



Anexo 1. Exposición de la Dra. María de la Paz Giménez Pecci



Anexo 2. Exposición de la Dra. Karina Torrico



Anexo 3. Exposición de la Ing. Macarena Casuso

Antecedentes de Achaparramiento

- **Antecedentes en la EEA INTA Oliveros:**
 - Primera vez detectado en la campaña 2003/04 en la EEA y en un sitio de la Red de maíz (Vdo Tuerto)
 - En fecha tardía, detectado en la campaña 2011/12 en la EEA (M. Lago y J.C. Gamundi)
 - *Dalbulus maidis* es una especie prevalente junto a otras chicharritas en los relevamientos de trampas



Anexo 4. Exposición del Dr. Facundo Ferraguti

Ensayos Comparativos de Rendimientos - 2024

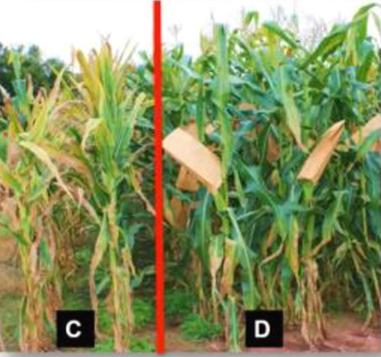



Solana Rodrig...



A **B**

Híbrido Exp. INTA



C **D**

Híbridos QPM

Fecha de siembra:
24/01/2024

A: Tropical PMG
B: Templado comercial
C: Templado comercial
D: Tropical QPM



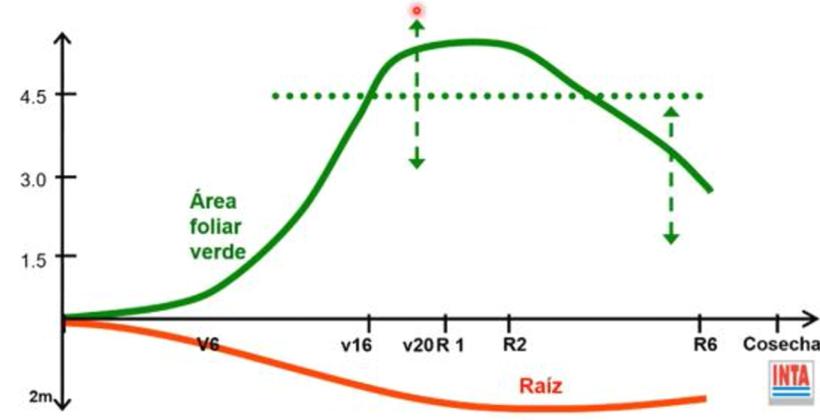
(Foto: Solana Rodríguez)

Anexo 5. Exposición de la Ing. Solana Rodríguez

Efecto ambiente durante el ciclo del maíz




Jorge Mercou



Aportes Red INTA:

- A. Cerrudo (Balc)
- F. Curín (Perg)
- F. Ferraguti (Oliv)
- N. Gattinoni (Castelar)
- L. Gusmeroti (Castelar)
- C. Moisés (Balc)
- J. Mercou (SLuis)
- F. Ogando (Manf)
- M. Otegui (Perg)
- S. Prieto (SgoE)
- M. Riglos (SLuis)
- J. Tarragó (LBreñas)



Anexo 6. Exposición del Dr. Jorge Mercou

Evaluación de pérdidas en COSECHA

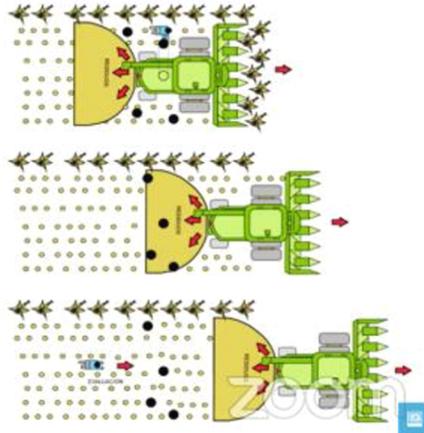
Fernando Scar...

- 4 aros de 56 cm de diámetro = 1 m²
- 3 aros en el ancho de la plataforma
- 1 aro en la panza de la cosechadora



Los **granos arriba** del aro representan las **pérdidas por cola** de la cosechadora

Los **granos abajo** del aro representan las **pérdidas por cabezal** de la cosechadora



Anexo 7. Exposición del Ing. Fernando Scaramuzza

Para tener en cuenta al henificar maíces afectados por achaparramiento

Alejandro Rad...

- ✓ Se puede henificar (rollos) si el cultivo está totalmente seco (>80% MS) por ejemplo ante un ataque severo y temprano en enero/febrero.
- ✓ No conviene henificar si el cultivo aún está verde. En Otoño por ejemplo, la planta demora en perder humedad con tiempo húmedo y frío (henolaje si hay maquinaria).



Anexo 8. Exposición del Dr. Alejandro Radrizzani

Escenario habitual

Pulsa Esc para salir del modo de pantalla completa

la región.

J. Pablo Ioele

Asesoramiento al maíz: integrando conocimientos

***Restringida a los trópicos y subtropicos**

*** Del Paralelo 30 al Norte en todas las provincias muestreadas Dalbulus es endémico.**

*** Si el vector lo es, la enfermedad también**

* 30-32: Zona de transición: Mas avanzado en el ciclo del maíz, pero también se lo encuentra, casi siempre tarde y con bajo riesgo

* Por sintomatología no te das cuenta, pero las serologías daban positivas

zoom

Marcelo Druetta. INTA Quilmes

Anexo 9. Exposición del Ing. Juan Pablo Ioele

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org