



“Evaluación del efecto de la Fusariosis de la espiga en el rendimiento y la calidad de semillas de genotipos de Trigo (*Triticum aestivum* L.)” 14-INV-302

Proyecto de Iniciación científica

Coordinador del Componente: M Sc. Cinthia C. Cazal

INSTITUCIONES ASOCIADAS

1. EJECUTORA (Administración de los fondos)

Nombre/s	<i>La Camara Paraguaya de Exportadores y comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)</i>	
Dirección	Brasilia nro 840	Teléfono / Fax
		+595 (21) 208 855
Actividad	<i>CAPECO, es una entidad de carácter gremial, sin fines de lucro, fundada el 20 de Febrero de 1980. Desarrollo de programas de apoyo a la investigación conjuntamente con otras instituciones de investigación, y organismos internacionales, para el mejoramiento de las semillas, calidad de granos, fertilización de suelos, control de enfermedades que afectan a la soja (roya de la soja) y mejoramiento de cultivos de invierno (trigo).</i>	



INSTITUCIONES ASOCIADAS

2. ASOCIADA (Uso de laboratorios)

Asociado 1	<i>Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas-CEMIT-DGICT-UNA</i>	
Dirección	Km 11, Campus Universitario San Lorenzo, Paraguay	Teléfono / Fax
		021-555840
Actividad	<i>Las actividades del CEMIT son investigación y servicios a entes públicos y privados en las áreas de farmacia, química, veterinaria, biotecnología, agro-ganadería, ciencias ambientales entre otras. Desarrolla la Maestría en Biotecnología, primera a tiempo completo y dedicación exclusiva en la UNA.</i>	



Proyecto de Iniciación científica



RESOLUCIÓN N° 437 /2014

POR LA CUAL SE ESTABLECE LA NÓMINA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ADJUDICADOS EN EL MARCO DEL "COMPONENTE I – FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA" – PROGRAMA PARAGUAYO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA -PROCIENCIA- CONVOCATORIA 2013.

Modalidad: Proyectos de Iniciación de Investigadores

Nro.	CÓDIGO	INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	ÁREA	MONTO (Gs.)
2	14-INV-302	Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas - CAPECO	Evaluación del efecto de la Fusariosis de la espiga en el rendimiento y la calidad de semillas de genotipos de Trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.)	Ciencias Agropecuarias	88.000.000



Conacyt

Contrapartida

Total

Total general:

88.000.000

56.000.000

144.000.000

Resumen

Total Administrativo Conacyt:	4.400.000	5,00	%
Total Misional Conacyt:	83.600.000	95,00	%
Total Contrapartida:	56.000.000	63,64	%
Contrapartida Existente:	47.200.000	53,64	%
Contrapartida Incremental:	8.800.000	10,00	%

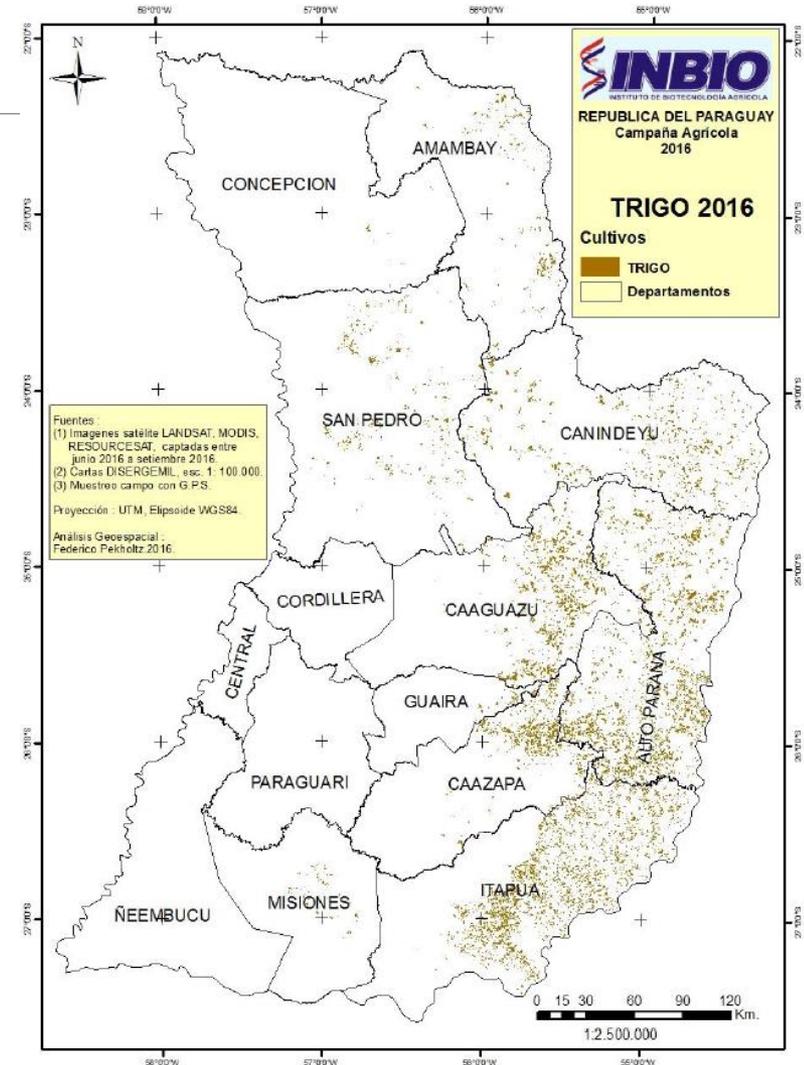
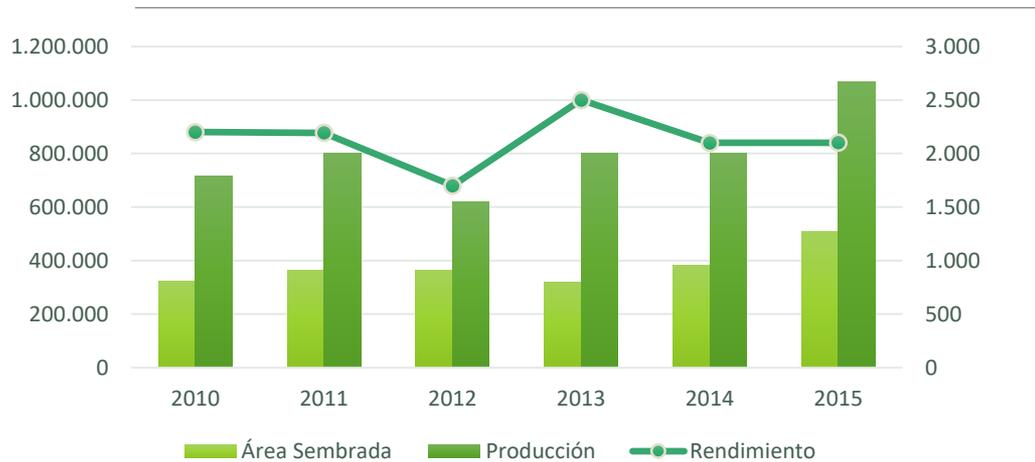


Nombre y Apellido	Institución / Empresa	ROL en el Proyecto
Cinthia C. Cazal	CAPECO	Investigador principal
Andrea Arrúa	CEMIT/DGICT/UNA	Co-investigadora
Juliana Moura	CEMIT/DGICT/UNA	Co-investigadora
Magaliz Reyes	CAPECO	Co-investigadora
Mohan Kohli	CAPECO	Co-investigador/Asesor Científico
Pastor E. Pérez	Facultad Politécnica - UNA	Co-investigador/Bioestadista
Rosa Oviedo de Cristaldo	CEMIT/DGICT/UNA	Asesor Científico
José Juan Zúñiga A.	Centro de Investigación Científica de Yucatan, A.C.	Asesor Científico

Otros colaboradores: Cinthia Mabel Abraham, Carolina Toledo Popoff

Equipo de investigación

Área de Siembra, Producción y Rendimiento



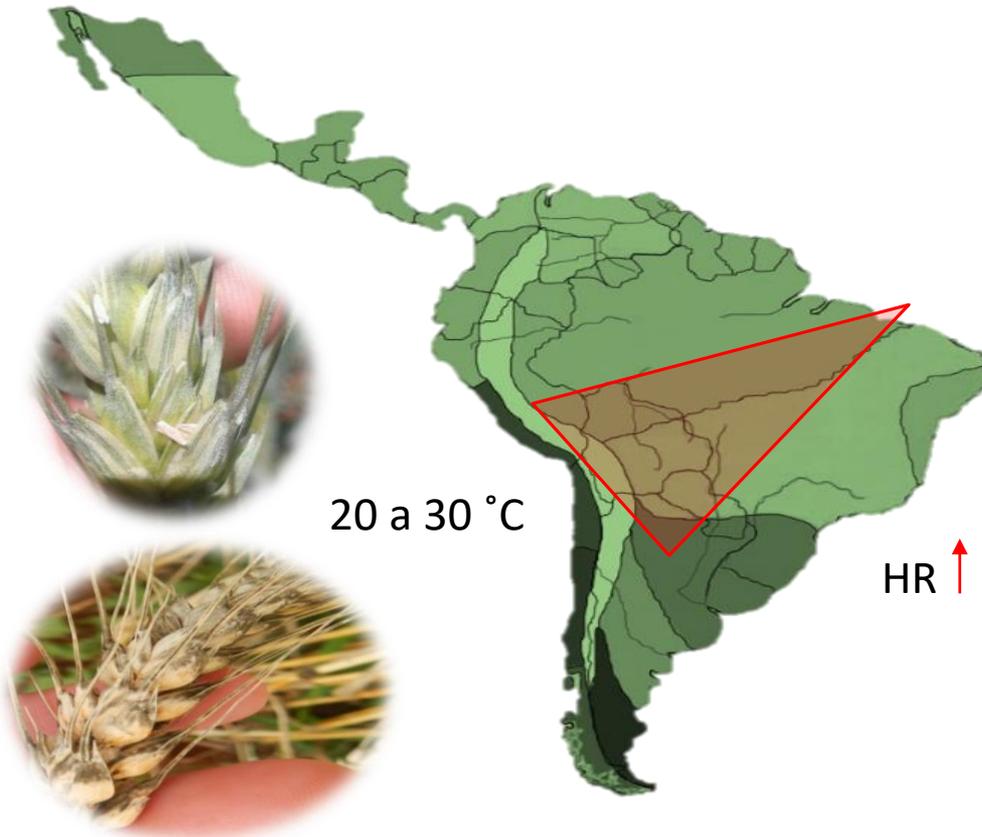
	Área Sembrada	Producción	Rendimiento
2010	538,936	1,442,598	2,676
2011	508,022	1,209,236	2,380
2012	499,566	1,500,000	3,002
2013	551,365	701,439	1,272
2014	631,689	1,314,046	2,080
2015	519,185	1,262,918	2,432

...introducción

FUSARIOSIS DE LA ESPIGA (FE)

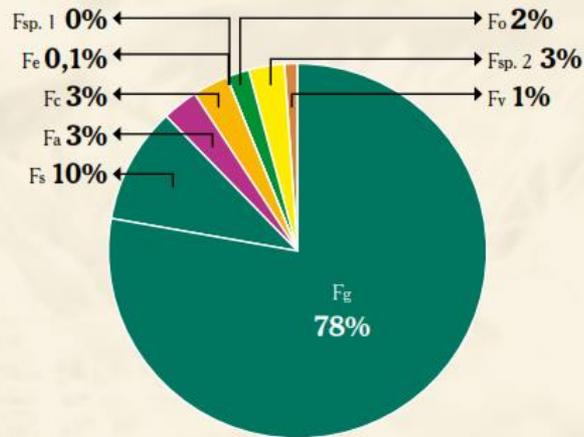
Los años húmedos (años Niño), con la posibilidad de dos a tres días de lluvia constante.

Estas condiciones climáticas durante el estadio de la espigazón y la floración son críticas para que el hongo pueda infectar la espiga.

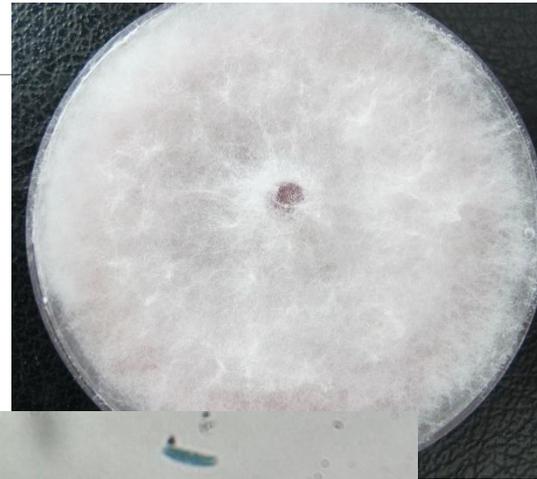


ESPECIES REPORTADAS EN PARAGUAY

Distribución de las especies de Fusarium de trigo en Paraguay, 2012-13.



Fusarium graminearum (Fg) 78 %
F. Semitectum (Fs) 10 %
F. avenaceum (Fa) 3%
F. culmorum (Fc) 3 %
F. equiseti (Fe) 0,1 %
Fusarium sp. (Fsp.2) 3 %

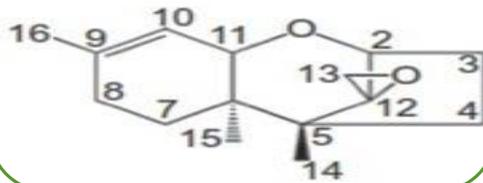


LA FUSARIOSIS DE LA ESPIGA CAUSAN

Dos problemas importantes



Pérdidas en el rendimiento



Pérdidas en la Calidad

Rendimientos

- ✓ Infecciones en la espiga.
- ✓ Estadio de Floración coincide con las condiciones favorables para la infección.



Granos Chuchos



Aborto de flores

Micotoxinas

“Las micotoxinas son metabolitos secundarios de diversos hongos”

Presencia en principales cereales



Alimentos terminados y mal almacenados



OBJETIVOS

General

-Evaluar el efecto de la Fusariosis de la espiga en el rendimiento y la calidad de semillas de genotipos de Trigo



...objetivos

Específicos

- Evaluar la incidencia de la Fusariosis en espigas y semillas.
- Determinar el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE).



...objetivos

Específicos

-Estudiar el efecto de la fusariosis de la espiga en los componentes del rendimiento (número de espigas, número de granos por espiga, macollos efectivos). Identificar el peso de mil semillas y rendimiento.



...objetivos

Específicos

-Evaluar la influencia de la fusariosis de la espiga (FET) en el porcentaje de germinación y vigor de semillas.

-Establecer la acumulación de deoxynivalenol (DON) en semillas..



MATERIALES Y MÉTODOS

Local y Periodo del experimento

El experimento se realizó en el periodo agrícola 2016.

-Centro Multidisciplinario de investigaciones Tecnológicas de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Nacional de Asunción (CEMIT-DGICT-UNA).



(-25,331900°; -57,519219°)

...materiales y métodos

Materiales Biológicos

-Asilados monospóricos de *F. graminearum* seleccionados para infecciones forzadas mencionando la localidad, año de aislado y genotipo del cual fue aislado.

Referencia	Localidad	Año	Genotipo
c-395	Capitán Miranda. Itapúa	2012	CATBERD
c-150	Capitán Miranda. Itapúa	2012	CANINDE 12
c-51	Alto Paraná	2014	DESCONOCIDO
c-110	Capitán Miranda. Itapúa	2012	ITAPÚA 40

...materiales y métodos

Materiales Biológicos

Germoplasma de trigo



Referencia	Genotipo	Reacción FE
Can 12	Caninde 12	Susceptible
Can 21	Caninde 21	Desconocido
Lin84	NF8675/CBRD//SNA5/WEAV ER/3/ITAPUA70	Desconocido
Sum3	Sumai 3	Resistente
Can11	Caninde 11	Moderadamente susceptible
Front	Frontana	Resistente



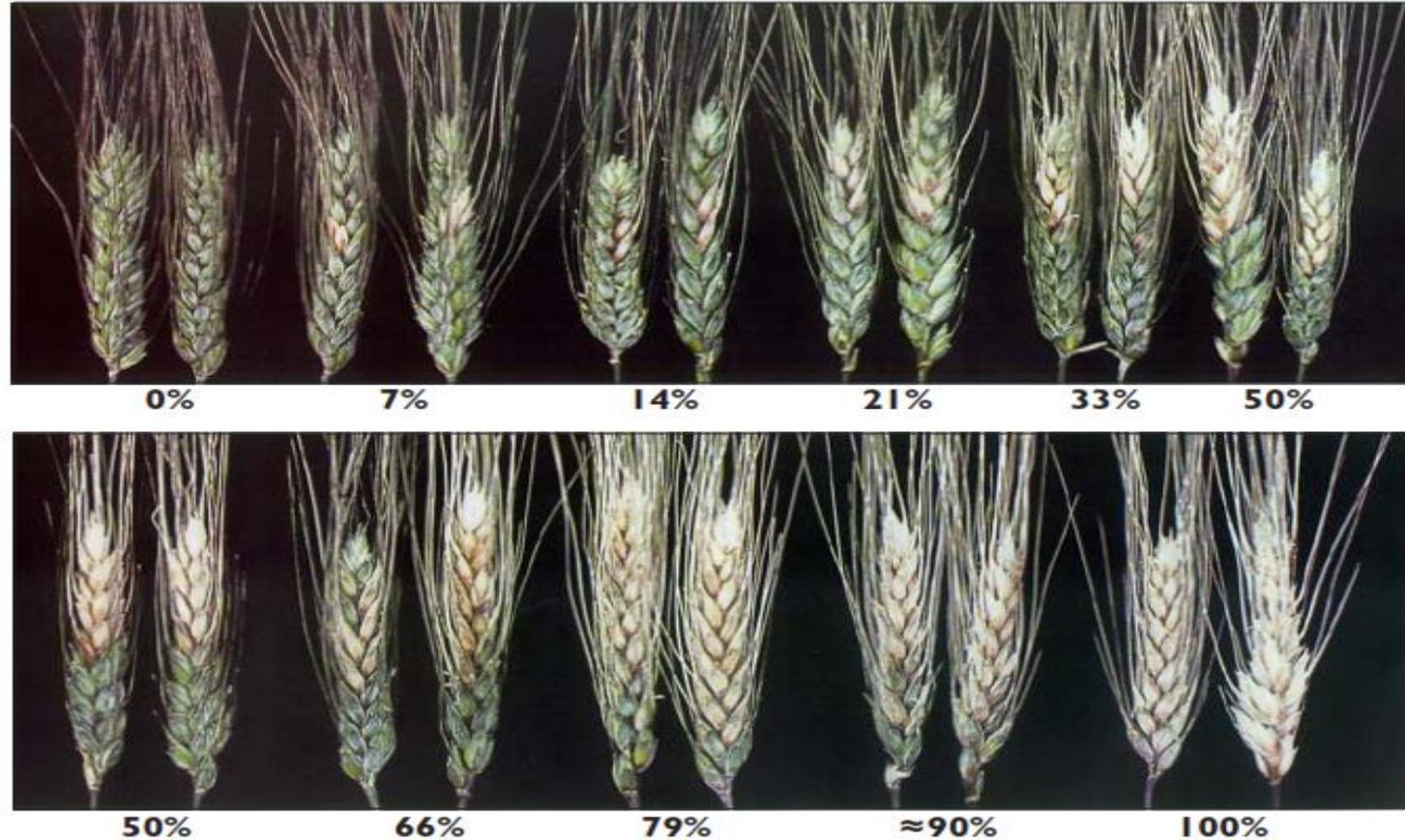
...materiales y métodos

Las variables evaluadas

Espiga Evaluada



A Visual Scale to Estimate Severity of Fusarium Head Blight in Wheat

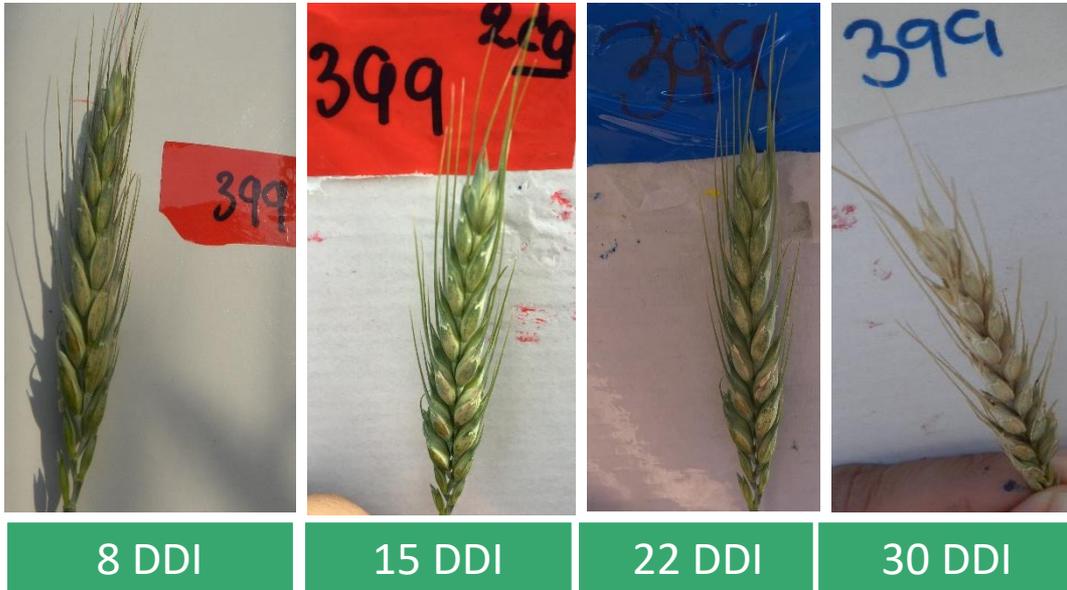


Porcentaje de severidad (%): Porcentaje del área afectada

(Stack y McMullen, 2005)

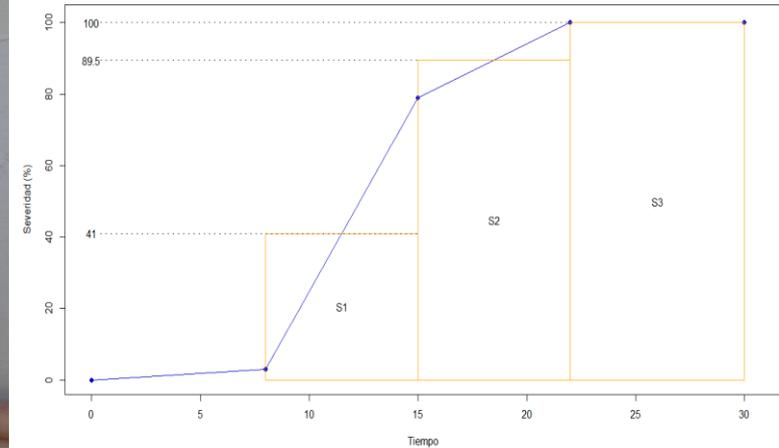
...materiales y métodos

Las variables evaluadas



Progreso de la enfermedad.

Nro. Total de espigas evaluadas: 730 espigas



Área bajo la curva del progreso de la enfermedad (*Area Under the Disease Progress Curve (AUDPC)* por sus siglas en inglés)

...materiales y métodos

Las variables evaluadas



- Rendimiento (REND) ($\text{gramos} \cdot 0,2\text{m}^{-2}$)
- Peso de mil semillas (PMS) (gramos),
- Macollos.planta⁻¹ (M.P⁻¹),
- Espiga.planta⁻¹ (E.P⁻¹),
- Nº de espiguillas.espiga⁻¹ (E.E⁻¹),
- Nº de granos.espiga⁻¹ (G.E⁻¹)

Rendimiento y sus componentes

...materiales y métodos

Las variables evaluadas

Vertu Lateral Flow Reader



1. Tubos Cilíndricos 25 mL
2. Papel de filtro 65 mm (10/pk)
3. Micro-Pipeta, 100 μ L
4. Tips Micro-Pipeta, 100 μ L
5. Strip Test Vial (25/pk)
6. DON-V diluent
7. Timer
8. Vertu Mycotoxin BEQ w/ Printer, 220V



Cuantificación de Deoxinivalenol (DON)

RESULTADOS

Evaluación de la incidencia de la Fusariosis de la espiga sobre la calidad de semillas de trigo.

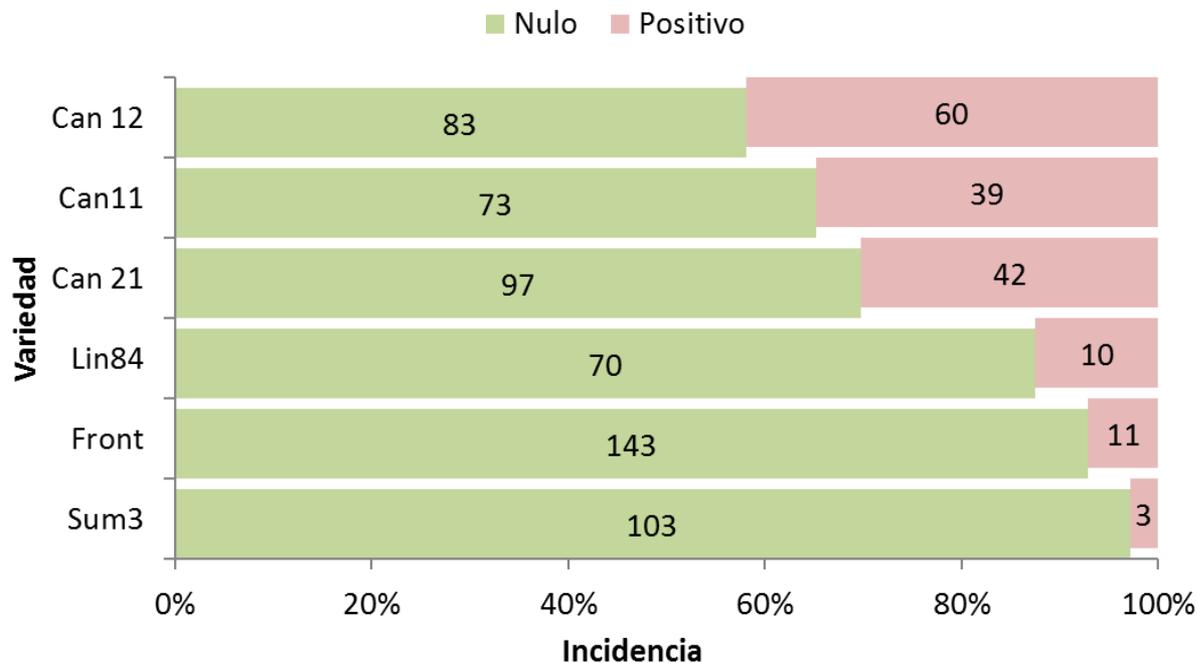


Figura 1. Incidencia de la Fusariosis de la espiga sobre genotipos de trigo. San Lorenzo, 2017.-

...resultados

Evaluación de la incidencia de la Fusariosis de la espiga sobre la calidad de semillas de trigo.

Tabla 1. Efectos de la Fusariosis de la espiga en genotipos de trigo (San Lorenzo, 2017).

Referencia	Severidad (%)	Espiguillas infectadas (%)	Granos Gibberelados (%)	AUDPC
1. Can 12	12,73 a	2,61 a	9,92 a	30,96 b
2. Can 21	7,5 ab	2,04 a	3,6 b	202,65 a
3. LIN84	→ 2,13 b	0,65 a	1 b	→ 121,31 ab
4. Sum#3	0,91 b	1,19 a	1,42 b	14,65 b
5. Can11	8,24 ab	1,14 a	4,31 b	40,19 b
6. Front	→ 2,53 b	1,96 a	2,65 b	→ 129,09 ab
CV	78,87	143,9	67.16	79,84

Test: Tukey Alfa=0,05. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). CV= Coeficiente de variación.

Determinación de las pérdidas en los componentes del rendimiento causados por el complejo de *Fusarium graminearum*.-

Tabla 2. Comparación de medias de rendimiento y componentes del rendimiento entre variedades evaluadas (San Lorenzo, 2017).-

Referencia		REND	Componentes				
			PMS	M.P ⁻¹	E.P ⁻¹	E.E ⁻¹	G.E ⁻¹
6. Front	Control	15,65 a	42,54 abc	0,94 a	1,86 a	13,33 bcd	12,80 a
	Tratamiento	17,45 a	43,00 abc	0,87 a	1,80 a	14,13 abc	15,39 a
1. Can 12	Control	17,73 a	48,69 a	0,53 a	1,51 a	14,60 ab	13,72 a
	Tratamiento	12,85 a	42,83 abc	0,56 a	1,56 a	13,95 abc	13,15 a
5. Can 11	Control	12,15 a	48,99 a	0,49 a	1,29 a	15,56 ab	14,76 a
	Tratamiento	11,57 a	44,26 ab	0,35 a	1,31 a	14,20 abc	13,80 a
2. Can 21	Control	13,43 a	38,38 bcd	0,96 a	1,86 a	11,28 d	12,74 a
	Tratamiento	10,27 a	36,50 cd	0,73 a	1,68 a	11,93 cd	12,38 a
3. LIN84	Control	13,28 a	37,88 bcd	0,58 a	1,49 a	15,22 ab	20,69 a
	Tratamiento	10,23 a	37,58 bcd	0,40 a	1,31 a	14,71 ab	20,62 a
4. Sum#3	Control	12,93 a	36,5 cd	0,63 a	1,53 a	16,23 a	14,03 a
	Tratamiento	8,55 a	33,33 d	0,77 a	1,66 a	15,10 ab	14,86 a
CV		61.47	8.56	64.63	23.14	9.06	47.98

Test:Tukey Alfa=0.05. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$). Coeficiente de variación (CV) Rendimiento (REND) en (gramos.0,2 m⁻²); Peso de mil semillas (PMS) en (gramos); Macollos.planta⁻¹ (M.P⁻¹); Espiga.planta⁻¹ (E.P⁻¹); N° de espiguillas.espiga⁻¹ (E.E⁻¹); N° de granos espiga⁻¹ (G.E⁻¹).

...resultados

Cuantificación de la acumulación de DON en semillas de líneas de trigo clasificadas como tolerantes en ensayos previos.

Tabla 3. Comparación de la acumulación de DON entre genotipos de trigo (San Lorenzo, 2017).-

Referencia	DON
1. Can 12	4,14 a
2. Can 21	3,09 a
3. Lin 84	2,83 a ←
4. Sum3	0,65 b
5. Can11	0,9 b
6. Front	0,46 b
CV	26,9

Test: Tukey Alfa=0.05. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$). CV= Coeficiente de variación. Deoxynivalenol (DON) en partes por millón (p.p.m).

Agradecimientos



2016

cccazalm86@gmail.com

MUCHAS GRACIAS

