

# PREVALENCIA E INCIDENCIA DE PATÓGENOS EN SEMILLAS DE SOJA, CICLOS AGRÍCOLAS 2014-2015 al 2018-2019, EN ARGENTINA

N. Lazzaro<sup>1\*</sup>, M Scandiani<sup>1</sup>, M. Souilla<sup>1</sup>, A.Petinari<sup>1</sup>, A. Rosso<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Asociación de Laboratorios Agropecuarios Privados (ALAP). 0249-154322030  
[lazzaronatali@gmail.com](mailto:lazzaronatali@gmail.com)

**Palabras claves:** Calidad, *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp., *Cercospora kikuchii*, ALAP

## Introducción

La reducción del stand de plántulas en el cultivo de soja puede ser causada por diversos factores, entre ellos semillas de baja calidad, con presencia de hongos. Los patógenos más importantes que reducen la germinación son *Fusarium* y *Phomopsis*, causan la podredumbre de las semillas y el tizón de plántulas. Además, dentro del complejo *Diaporthe/Phomopsis* se encuentran las dos especies que causan cancro del tallo. Otro patógeno de elevada importancia es *Cercospora kikuchii*, que causa el tizón foliar y la mancha púrpura de la semilla, generalmente no reduce el poder germinativo (PG) y silenciosamente se transmite por semilla. A nivel foliar esta enfermedad está manifestando resistencia a fungicidas. Por lo tanto, resulta evidente que el conocimiento de la sanidad de la semilla permite tomar decisiones agronómicas anticipadas.

La semilla sana es la base de un buen cultivo (Scandiani *et al* 2010). La determinación y el asesoramiento técnico, sobre la incidencia de patógenos en semillas, son servicios que deberían ser incluidos en los análisis de rutina para caracterizar y complementar la información de la calidad de un lote de semillas.

Los laboratorios de análisis de semillas, pertenecientes a la asociación civil sin fines de lucro, ALAP, (Asociación de Laboratorios Agropecuarios Privados, [www.lababoratoriosalap.com.ar](http://www.lababoratoriosalap.com.ar)), participaron en el desarrollo de metodologías de detección sensibles, económicas, repetibles y reproducibles, para poder brindar un mejor servicio, tanto al productor agropecuario como al asesor técnico.

En este trabajo se informa la prevalencia e incidencia promedio de *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp. y *C. kikuchii* en muestras de semillas de una vasta zona de Argentina, obtenidas por 13 laboratorios de ALAP, en cinco ciclos agrícolas (2014-2015 al 2017-2018).

## Materiales y Métodos

Los laboratorios participantes realizaron los análisis de sanidad a las muestras que ingresaron para análisis de rutina. Se utilizó la técnica de detección de *blotter test* estándar. Este método fue sometido previamente a ensayos comparativos con otros sustratos y a análisis interlaboratorios (Scandiani *et al* 2008, Scandiani & Luque, 2009, Scandiani *et al* 2009b).

Por cada muestra de trabajo se sembraron 4 repeticiones de 50 semillas, y se incubaron durante 7 días a 25 ± 2°C, con ciclos alternados 12 h luz /12 h oscuridad. La identificación de los patógenos se realizó de acuerdo a la observación de la macro y micromorfología de las estructuras desarrolladas sobre las semillas, en lupa binocular (40X) y microscopio óptico (400X). Los laboratorios determinaron para cada ciclo agrícola, la prevalencia (% de muestras infectadas por cada patógeno) y el promedio de la incidencia de *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp. y *C. kikuchii*. La información obtenida por los laboratorios se organizó de acuerdo a las

regiones productoras de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja (RECSO, Recso 2018), en Región Pampeana Norte (RPN) y Región Pampeana Sur (RPS).

## Resultados y Conclusiones

Con un total de muestras analizadas de 4104, y de 956, 431, 1222, 752 y 743, respectivamente para las campañas 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1, Figuras 1, 2 y 3.

**Fusarium spp.**: La prevalencia fue mayor al 80% en todos los años, excepto en 2015; las máximas incidencias ocurrieron en 2016 y 2018. Tabla 1, Figura 1.

Este patógeno predominó en la RPS con los promedios máximos de prevalencias e incidencias. A excepción del 2016 donde en la RPN fue levemente mayor su prevalencia e incidencia (86% y 12% respectivamente) por la fuerte influencia de las lluvias otoñales de esa campaña. El mínimo de incidencia se registró en 2015 en la RPS con 4 % (Tabla 1).

**Phomopsis spp.**: Las mayores prevalencias promedios se registraron en los años 2014, 2016 y 2017, siendo el año 2016 el más predisponente para esta enfermedad, con incidencias promedios máxima de 14% (Figura 2). Analizando dentro de las campañas (Tabla 1) la prevalencia promedio máxima fue del 86% en 2014 y la mínima de 24% en 2015. En relación a la Incidencia máxima fue registrada en 2016 con un 15% en la RPN y mínima en 2015 con un promedio de 0,4% en la RPS (Tabla 1).

**Cercospora kikuchii**: La prevalencia máxima fue de 76% en 2017 y mínima de 48% en 2018, mientras que la incidencia fue máxima en 2017 con un 10% y en 2015 se registró el mínimo de 3,9% (Figura 3). En promedio la prevalencia del patógeno se mantenía por encima del 70% hasta la campaña 2018 donde se observó una marcada disminución (Figura 3). En general este patógeno fue detectado en mayor prevalencia en la RPN en 3 de las 4 campañas analizadas y con máximos valores dentro de cada campaña (Tabla 1). En la RPS se observó alta prevalencia solo en el año 2018.

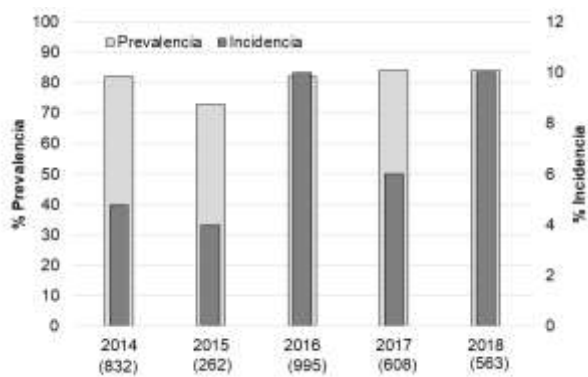
En este período analizado se observó un aumento del PG de la semilla tratada con fungicidas. Esta respuesta positiva se debió a la alta incidencia de patógenos que reducen la germinación como **Fusarium spp.**, en las campañas 2016 y 2018 y **Phomopsis spp.** en las campañas 2016 y 2017. En todas las campañas durante este período el promedio de PG con fungicidas superó el 80%, (ALAP, Mapas de calidad 2014 a 2018). Considerando **Cercospora kikuchii**, se determinó un aumento de la incidencia en las últimas tres campañas evaluadas. Es importante su diagnóstico, ya que en general no afecta la germinación, pero es un patógeno de gran importancia epidemiológica, que se transmite por semilla produciendo el Tizón foliar y la Mancha púrpura de la semilla.

Mediante el análisis de sanidad de 4104 muestras se ha determinado a nivel país una prevalencia total promedio e incidencia promedio, para el período analizado, de 81% y 7,0% para **Fusarium spp.**, 56% y 7,0% para **Phomopsis spp.**, y 67% y 7,0% para **C. kikuchii**. La distribución regional de la prevalencia e incidencia promedio en todo el ciclo fue: en la RPN 75% y 6,7% para **Fusarium spp.**, 49% y 6,3% para **Phomopsis spp.**, y 72% y 7,0% para **C. kikuchii**. En la RPS 85% y 6,8% para **Fusarium spp.**, 64% y 7,6% para **Phomopsis spp.** y 73% y 5,7% para **C. kikuchii**.

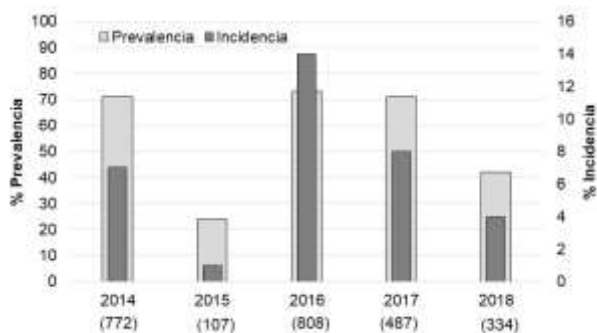
La determinación de los patógenos presentes en la semilla permite tomar decisiones agronómicas, como el descarte de un lote de semillas, la detección precoz de patógenos de riesgo y la elección de un tratamiento de semillas específico, basadas en el conocimiento.

**Tabla 1.** Prevalencia (%) e Incidencia (%) promedio, por laboratorio participante de A.L.A.P, de *Fusarium* spp.; *Phomopsis* spp.; *Cercospora kikuchii*.

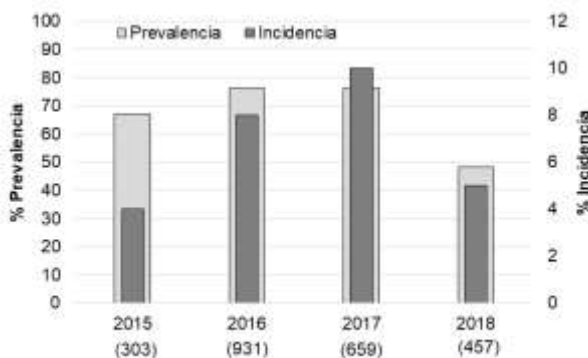
Región	Laboratorio. A.L.A.P.	<i>Fusarium</i> spp.										<i>Phomopsis</i> spp.										<i>Cercospora kikuchii</i>							
		2014		2015		2016		2017		2018		2014		2015		2016		2017		2018		2015		2016		2017		2018	
		PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA
Región Pampeana Norte	Oro Verde Servicios S.R.L. (Río Cuarto, Córdoba)					81	5,8	65	4,1							17	4,1	0,8	3,0					65	10,5	82	13,2		
	Lab. Agrícola Venado Tuerto (Venado Tuerto, Santa Fe)	79	2,0	89	4,0	96	20,3	91	9,7	90	6,9	47	1,6	44	1,8	58	12,8	64	4,5	5	1,5	100	6,9	79	5,2	95	7,8	19	3,4
	LAI Semillas (Rosario, Santa Fe)	87	6,3									87	11,2																
	Consultagro (Rufino, Santa Fe)	80	3,7	56	2,5	82	9,7	91	6,6	64	2,7	33	1,3	28	1,5	81	13,9	62	7,0	9	0,5	86	4,1	85	7,5	91	8,6	18	1,0
	Labor-Agro (Gualedguay, Entre Ríos)	50	1,2			79	9,3	60	2,3			42	7,8			89	16,7	100	8,2	17	0,5			100	24,3	100	8,3	27	0,7
	Lab. de Especialidades Agronómicas (Colón, Bs. As.)	100	4,8	25	0,5	77	17,9	85	7,8	55	6,8	100	7,7	14	0,3	81	10,8	69	15,2	11	2,3	61	3,7	74	10,0	97	14,3	64	8,5
	Rayen (Pergamino, Bs. As.)	72	6,7			100	9,9	94	5,1	83	19,9	72	3,1			89	31,8	83	6,1	57	8,5			77	4,8	83	6,3	45	1,5
	<b>Promedio Región pampeana Norte</b>	<b>78</b>	<b>4,1</b>	<b>57</b>	<b>2,3</b>	<b>86</b>	<b>12</b>	<b>81</b>	<b>5,9</b>	<b>73</b>	<b>9,1</b>	<b>64</b>	<b>5,4</b>	<b>29</b>	<b>1,2</b>	<b>69</b>	<b>15,0</b>	<b>63</b>	<b>7,3</b>	<b>20</b>	<b>2,7</b>	<b>82</b>	<b>4,9</b>	<b>80</b>	<b>10,4</b>	<b>91</b>	<b>9,8</b>	<b>35</b>	<b>3,0</b>
Región Pampeana Sur	Integral Esagro (Sta Rosa, La Pampa)	100	19,1	100	4,5	100	22,5	96	13,0	100	13,2	74	6,5	13	0,2	100	6,4	52	5,5	24	4	100	3,5	100	6,4	96	14,1	100	4,4
	Ariel Grub (Tres Arroyos, Bs. As)	55	2,9	90	6,6	71	4,2	90	6,1	88	6,2	85	19,5	10	0,1	71	11,7	52	5,5	60	4,3	10	0,1	73	3,7	71	11,1	64	8,6
	Lab. de Análisis Sarmiento (Tres Arroyos, Bs. As)	87	3,7	75	1,5							39	0,8	0	0,0							75	0,8						
	Canagro (Olavarría, Bs. As.)			100	11,0									71	1,4							100	4,3						
	Lab. Picone (Azul, Bs. As.)	94	4,0	100	4,9	60	2,7	100	1,0			71	1,5	0	0,0	35	2,3	100	1,0			100	1,7	90	2,3	0	0,0		
	Horizonte (Tandil, Bs. As.)	81	3,0	18	0,3	65	5,0	77	3,1	98	7,1	93	20,4	25	0,5	93	22,7	96	16,7	75	5,1	21	0,2	65	1,6	100	16,0	57	3,6
	Lab. Agropecuario Lobería (Lobería, Bs. As)	88	3,9	82	1,6	87	6,5	85	4,1	89	6,2	91	14,5	45	0,8	74	15,2	88	13,1	70	3,8	45	0,7	65	3,0	87	11,8	46	1,4
	Ceanagro (Mar del Plata, Bs. As.)	96	1,0	69	1,9	90	8,9	75	8,1	87	18,1	95	1,0	18	0,4	87	21,2	83	13,1	87	9,9	100	9,9	98	13,2	78	5,0	82	8,4
	<b>Promedio Región pampeana Sur</b>	<b>86</b>	<b>5,4</b>	<b>79</b>	<b>4,0</b>	<b>79</b>	<b>8,3</b>	<b>87</b>	<b>5,9</b>	<b>92</b>	<b>10</b>	<b>78</b>	<b>9,2</b>	<b>23</b>	<b>0,4</b>	<b>77</b>	<b>13,3</b>	<b>79</b>	<b>9,9</b>	<b>63</b>	<b>5,4</b>	<b>69</b>	<b>2,6</b>	<b>82</b>	<b>5,0</b>	<b>72</b>	<b>9,7</b>	<b>70</b>	<b>5,3</b>



**Gráfico 1:** Prevalencia e Incidencia promedio de *Fusarium* spp. determinada por los laboratorios participantes. Valores entre paréntesis indican muestras positivas de cada campaña.



**Gráfico 2:** Prevalencia e Incidencia promedio de *Phomopsis* spp. determinada por los laboratorios participantes. Valores entre paréntesis indican muestras positivas de cada campaña.



**Gráfico 3:** Prevalencia e Incidencia promedio de *C. kikuchii* determinada por los laboratorios participantes. Valores entre paréntesis indican muestras positivas de cada campaña.

### Agradecimientos

A todos los integrantes de ALAP, por la constancia en el envío de la información, para su recopilación y elaboración.

### Bibliografía

ALAP MAPAS DE CALIDAD [http://www.laboratoriosalap.com.ar/mapas\\_calidad.htm](http://www.laboratoriosalap.com.ar/mapas_calidad.htm) Campañas 2015 a 2018.

RECSO 2018. <https://inta.gov.ar/documentos/red-nacional-de-evaluacion-de-cultivares-de-soja-recso-informe-tecnico-de-resultados-campana-2017-18>.

SCANDIANI M.M., RUBERTI D.S., ASCIUTTO K., ROZENZVAIG M., PICCONE R., CARRACEDO C., CELOTTO A., SOUILLA M., TOMMASI M., ELIZALDE R., SARMIENTO M., GRUB A., SOLA R. 2008. Interlab de sanidad de semilla de soja en Argentina. *Análisis de Semillas* 2(8): 28.

SCANDIANI M. M., LUQUE A. G. 2009. Manual: Identificación de Patógenos en Semilla de Soja. Suplemento Especial N° 2. *Análisis de Semillas*. 148 pp. ISSN 1852-5024.

SCANDIANI M. M., LUQUE A. G., CARMONA M. A., FORMENTO A. N., SOUZA J. DE, ASCIUTTO K., ROSENZVAIG M. E., CELOTTO A., CARRACEDO C., SOUILLA M., TOMMASI M., ELIZALDE R., GRUB A., FIRPO E., PICCONE R., SOLA R., SARMIENTO M., PETINARI A., PACIOS F., MARTÍNEZ V., DE PABLO M. C. 2009b. Determinación de *Cercospora sojina* en semilla de soja. Evaluación de sanidad de semillas interlaboratorios. Artículo técnico. *Análisis de Semillas*. 3(11):96-98.

SCANDIANI M.M., LUQUE A., FORMENTO N., CARMONA M., BIASOLI M., TARTABINI M., ASCIUTTO K., FERRI M., FERRARI, B., RUBERTI D.S. 2010. Análisis de la calidad de la semilla de soja desde la campaña 1994 hasta la actualidad. *Análisis de Semillas* 3(12):69-71.