

# DISTRIBUCIÓN DE LOS GRADOS DE SEVERIDAD DEL CARBÓN DEL MANÍ

Paredes, J.A.<sup>1</sup>; Asinari, F<sup>1</sup>; Monguillot J.H.<sup>1</sup>; Rago, A.M.<sup>2,3</sup>; Edwards, J.P.<sup>4</sup>; Torres, A.<sup>5</sup>

1- IPAVE-CIAP-INTA, UFYMA. 2- FAV, UNRC. 3- CIAP-INTA, 4- EEA Balcarce-INTA 5- IMICO-UNRC  
paredes.juanandres@inta.gob.ar

## Introducción

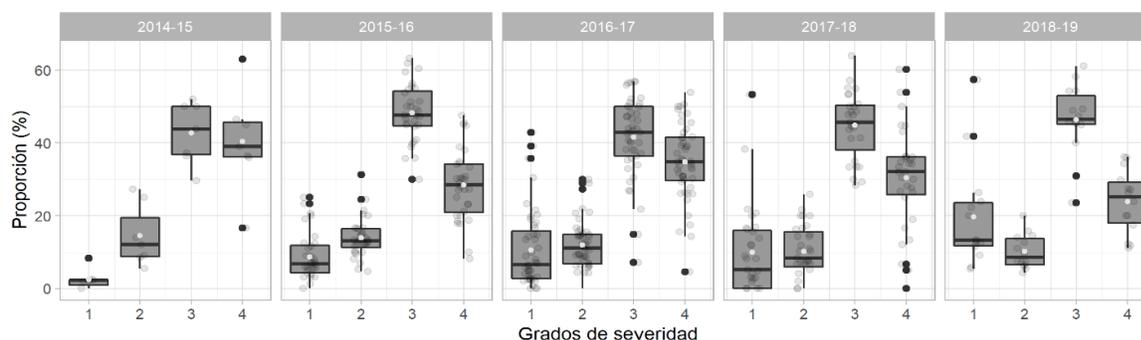
Más del 90% de la producción de maní de Argentina se concentra en la provincia de Córdoba. El carbón del maní es una enfermedad que se encuentra distribuida en todos los lotes de la provincia. Desde su detección en el año 1995, ha incrementado constantemente su incidencia, registrando desde el año 2012, una prevalencia del 100% (Rago *et al.*, 2017). La infección se produce cuando el clavo está penetrando en el suelo, estimulando la germinación de las esporas, generando una infección local. Los síntomas del carbón son variables, desde una pequeña mancha hasta la transformación completa de los granos a masas carbonosas, determinando diferentes grados de severidad (Rago *et al.*, 2017). En la actualidad, se desconoce cuáles son los factores que inciden para que se produzcan diferentes severidades, pero la sintomatología es bien diferenciada. El objetivo del presente trabajo fue analizar la distribución de los grados de severidad del carbón del maní.

## Materiales y Métodos

A partir de la campaña 2014/15 hasta la campaña 2018/19 se relevaron lotes comerciales de maní en la provincia de Córdoba para la evaluación de la enfermedad. Los lotes evaluados se encontraban distribuidos al azar, propuestos por diferentes empresas maniseras. La cantidad de muestras por lotes se determinó siguiendo el protocolo propuesto por Paredes *et al.*, 2017, muestreando un metro lineal de surco al estado R8. Se evaluó la presencia de vainas con carbón en la totalidad de las vainas obtenidas en cada muestra, clasificándolas según escala de severidad (0 a 4) que considera la proporción de afectación de vainas, donde grado 1: una semilla con una mancha o pequeño soro, grado 2: al menos una semilla con una gran pústula, grado 3: toda una semilla carbonosa, grado 4: las dos semillas carbonosas (Rago *et al.*, 2017). A cada muestra, se le realizó la distribución en función de la proporción que ocupa cada grado de severidad en la misma. Con los datos obtenidos se realizaron gráficos de cajas (Boxplot), utilizando el software estadístico R. Se clasificó cada lote en tres categorías según su incidencia (bajo menor a 4%, medio 4-15% y alto mayor a 15%), para analizar si había distribuciones diferenciales en las infecciones. Se realizó un análisis de correlación de Pearson para la distribución de cada grado de severidad según la incidencia del lote para cada categoría.

## Resultados

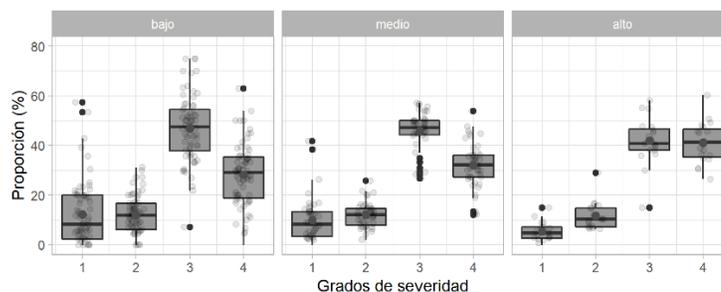
Se evaluaron 131 lotes. Las distribuciones en función de los grados de severidad se grafican en un Boxplot, particionado por campaña (Figura 1).



**Figura 1.** Gráfico Boxplot de las proporciones de grados de severidad registradas en relevamientos de carbón en la provincia de Córdoba para las campañas 2014-15 hasta la campaña 2018-19

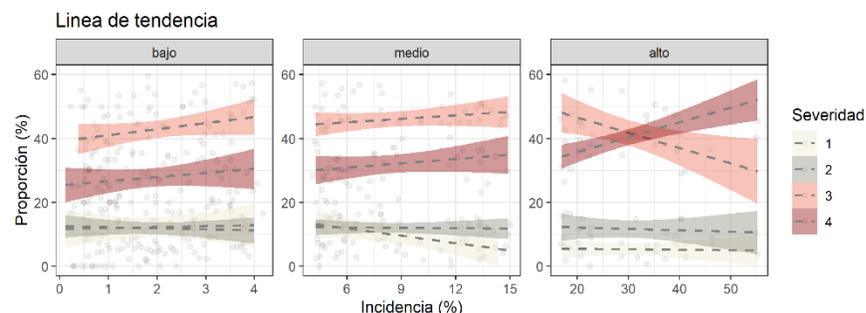
Al clasificar los lotes en función de la incidencia se observó una distribución diferencial cuando los lotes superaban el 15% (Figura 2).

Se observa que en los lotes de baja incidencia, el boxplot de los grados 1 tienen alta dispersión (CV=104), posiblemente por las pocas vainas con carbón observadas en estos lotes. De igual manera tanto en los lotes donde la incidencia fue baja y media, la tendencia de la distribución de los grados de severidad es similar, manteniendo un mayor porcentaje de grados 3 (47-45%) seguido por los grado 4 (28-32%) respectivamente. En lotes con alta incidencia, los grados de severidad 3 y 4 registran valores similares (~41%).



**Figura 2.** Gráfico Boxplot de las proporciones de grados de severidad registradas en relevamientos de carbón en la provincia de Córdoba clasificadas según incidencia en bajo (<4%) medio (4-15%) y alto (>15%)

Al graficar las proporciones de cada grado de severidad en función de la incidencia, y particionando por cada categoría, se observó una tendencia positiva (grado 4) y negativa (grado 3) para los lotes de más de 15% de incidencia (Figura 3).



**Figura 3.** Distribución y línea de tendencia de las proporciones de grados de severidad en función de la incidencia, clasificadas según incidencia en bajo (<4%) medio (4-15%) y alto (>15%).

**Tabla 1.** Coeficiente de correlación de Pearson y p-valor para las proporciones de cada grado de severidad en función de la incidencia, clasificadas según incidencias bajo (<4%) medio (4-15%) y alto (>15%).

Grado de severidad	Bajo (<4%)		Medio (4-15%)		Alto (>15%)	
	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor
1	0.03	0.8248	-0.3	0.0498	-0.04	0.8634
2	-0.05	0.6944	-0.03	0.843	-0.09	0.7168
3	-0.09	0.4819	0.17	0.2812	-0.56	0.0127
4	0.1	0.4014	0.17	0.2661	0.73	0.0004

**Tabla 2.** Distribución de los grados de severidad del carbón del maní según dos niveles de incidencia

Incidencia	Proporción de grados de severidad (%)			
	1	2	3	4
< 15%	11.3	12	47	29.7
> 15%	5.3	11.7	41.9	41.1

Al no haber una correlación entre las categorías media y baja, se realiza un análisis caracterizando la distribución de los grados de severidad en dos situaciones: menos de 15% de incidencia y más de 15% de incidencia (Tabla 2).

### Conclusión

Se observó un patrón que sigue una misma tendencia en la distribución de los grados de severidad del carbón del maní relacionados con la incidencia. Las mayores proporciones se observaron en los grados de severidad 3 y 4, disminuyendo y con una baja proporción, en los grados 1 y 2, sin diferencias estadísticas entre ellos. Las distribuciones de grados de severidad son aproximadamente del 18-23% para los grados 1 y 2 (vainas con lesiones leves) y del 77-82% para los grados 3 y 4 (vainas severamente dañadas). Hay un aumento en la proporción de los grados de severidad 4 y una disminución de los grados de severidad 3 cuando las incidencias son superiores a 15%. Sin embargo, es necesario complementar estos resultados con mayor volumen de datos, sobre todo en lotes con altas

incidencias (>30%) para determinar si el comportamiento es similar. Financiamiento: Convenio de Asistencia Técnica FMA - INTA

Bibliografía

RAGO, A. M., CAZÓN, L. I., PAREDES, J. A., MOLINA, J. P. E., CONFORTO, E. C., BISONARD, E. M., Y ODDINO, C. 2017. Peanut Smut: From an Emerging Disease to an Actual Threat to Argentine Peanut Production. *Plant Disease*, 101(3), 400-408