

# **“Hongos” que afectan al poroto de soja y su implicancia en la salud animal**

Aníbal Fernández Mayer<sup>1</sup>

Las condiciones climáticas adversas durante la cosecha afectaron seriamente la producción y calidad de los granos, especialmente, al poroto de Soja, reduciendo significativamente los rendimientos y su valor comercial, por ende, se vieron perjudicados el resultado económico (rentabilidad), la germinación y el vigor de las futuras plantas.

Las enfermedades que se manifiestan en el cultivo de Soja, similar a lo que ocurre en otros cultivos de fina o gruesa, afectan a nivel de tallo y hojas y usan a la semilla para poder difundirse. Sin embargo, la mayoría de ellas no son tóxicas al ganado bovino y ovino. Por ello, la principal estrategia que debe realizar un productor agropecuario es analizar la presencia de micotoxinas o, en su defecto, determinar cuáles son los hongos que están afectando al poroto de Soja en un Centro de Investigación especializado, para establecer qué tipos de hongos se hallan presentes en el mismo y/o la presencia de micotoxinas que puedan afectar, tanto la salud humana como animal (M.Sc. Pablo Campos, comunicación personal, Fitopatólogo de la EEA INTA Bordenave, CERBAS).

En este artículo se hará un análisis detallado de los efectos negativos sobre la calidad de los porotos de Soja y un pormenorizado desarrollo de los diferentes tipos de hongos que pueden afectar a los porotos y la presencia o no de micotoxinas.

## **MICOTOXINAS**

Las Micotoxinas metabolitos secundarios tóxicos (compuestos policetónicos) producidos por mohos toxigénicos bajo la influencia de determinadas condiciones físicas, químicas y biológicas.

**Si actúan varias Micotoxinas al mismo tiempo, sus efectos se potencian.**

En general son crónicas, (raramente agudas) y con efectos acumulativos.

1) Técnico de la EEA INTA Bordenave (CERBAS) (Bs As). Master Sc, y Doctor en Cs Veterinarias, (Univ. Agraria La Habana, CUBA). Especializado en Nutrición de bovinos. Correo: [afmayer56@yahoo.com.ar](mailto:afmayer56@yahoo.com.ar); [fernandez.anibal@inta.gob.ar](mailto:fernandez.anibal@inta.gob.ar)



Una característica que presentan muchos patógenos que afectan las vainas y las semillas de Soja es su prolongado período de latencia. Las plantas pueden ser infectadas en cualquier estado de su desarrollo, pero los síntomas aparecen frecuentemente al final del ciclo, por lo general en forma conjunta con los cambios fisiológicos que ocurren en los estadios reproductivos.

Muchos de los patógenos que causan estas enfermedades también sobreviven en los restos de cosecha infectados sobre la superficie del suelo o como esporas de persistencia, y de este modo se encuentran disponibles al momento de la siguiente siembra de Soja, algo similar ocurre con otros cultivos de fina o gruesa.

### CONDICIONES PROPICIAS Y TIPOLOGÍA DE HONGOS

Tipo de Hongo	Humedad	Temperatura de proliferación	O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub>	Sustrato	Hongos
Hongos de campo	Alta	Baja	Aerobia	Fitopatógeno Planta vivas <b>Granos y Tallos en mal estado</b>	<b><u>Fusarium</u></b> Cladosporium Alternaria
Flora intermedia	Alta	Relativamente baja	Aerobia	Cereal recién recogido, aún húmedo	Algunos <b><u>Fusarium</u></b> (Fumonisina)
Flora de almacenamiento	Baja	25°C	Anaerobia	Facultativa Material fisiológicamente inactivo	<b><u>Aspergillus,</u></b> Penicillium, Mucorales

### RESULTADOS SOBRE LA CALIDAD DEL POROTO DE SOJA

## DE ALGUNAS MUESTRAS EVALUADAS

CLADAN Nutrición Animal

### PROTEÍNA Y MATERIA GRASA

En la mayoría de las muestras dañadas se observó un **incremento porcentual** en la cantidad de **proteína** (29,5-31,9 a 31,4-38,4% sobre base seca) y de la **materia grasa** (18,9-21,6 a 19,7-22,5% sobre base seca).

En los **porotos dañados** se aprecia una **disminución** en la fracción de **carbohidratos** que, si bien no explica la totalidad del aumento de la proteína, demuestra parcialmente éste incremento, dónde nutricionalmente hablando éste desbalance no generaría inconveniente en los animales.

### ENERGÍA METABOLIZABLE Y ENERGÍA BRUTA

Se observaron “cambios significativos” en la composición **energética** de las diferentes muestras de porotos soja **normales** y **dañados**, que fueron evaluados.

Composición energética de Porotos de Sojas normales y dañados

<b>Poroto de Soja</b>	<b>MS</b> (%)	<b>EM</b> (Mcal EM/kg MS)	<b>EM/EB</b>
<b>Normal</b>	<b>88,8</b>	<b>3,82</b>	<b>67,8</b>
<b>Dañadas</b>	<b>88,6</b>	<b>4,2</b>	<b>73,5</b>

Referencias: MS: materia seca. EM: energía metabolizable EB: energía bruta

## DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE LAS MICOTOXICOSIS EN BOVINOS

El diagnóstico de las micotoxicosis en bovinos es cada vez más frecuente debido al cambio en el hábito alimenticio. Se observa un incremento de los sistemas de producción de carne o leche con altos niveles de concentrados (suplementos energéticos y/o proteicos y forrajes conservados), tanto en los engordes a corral y pastoril como los planteos lecheros intensivos.

## SENSIBILIDAD

Los **rumiantes** son **menos sensibles** a las micotoxinas que los **no rumiantes**.

Los **animales jóvenes** son **más sensibles** a las micotoxinas que los **adultos**.

## SINTOMATOLOGÍA EN LOS BOVINOS

- Reducción del consumo
- Reducción de la producción
- Trastornos Digestivos (Hepáticos)
- Inmunosupresión
- Baja tasa de concepción y aborto

## SINTOMATOLOGÍA ASOCIADA CON ENFERMEDADES

- Cetosis clínica y Sub-Clínica y/o deficiencias nutricionales.
- Asociado con Enfermedades Infecciosas, Parasitarias (por inmunosupresión).

## TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS HONGOS QUE AFECTAN AL POROTO DE SOJA

### MICOTOXINAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN BOVINOS “ALIMENTOS MÁS COMUNES”

<b>HONGOS DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>Aflatoxinas B1</b>		ASPERGILLUS	Maíz Maní Algodón Sorgo Trigo Girasol
	<b>Ocratoxina</b>		ASPERGILLUS PENICILLIUM	
<b>HONGOS DE CAMPO “FUSARIOTOXINAS”</b>	<b>Tricoticonos</b>	T-2	FUSARIUM	1. Henos 2. Ensilados 3. Contaminantes naturales de los cereales (cosecha de cereal enmohecido): Maíz Trigo, Cebada, Centeno y Arroz
		DAS		
		DON - Vomitoxina		
	<b>Zearalenona</b>			
<b>Fumonisin</b>				

**MICOTOXINAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN BOVINOS**  
**“LÍMITES DE TOLERANCIA”**

<b>MICOTOXINA</b>	<b>EFFECTOS</b>	<b>LESIONES</b>	<b>LÍMITE MÁXIMO SUGERIDO</b>
<b>AFLATOXINA B1</b>	Hepatotóxicos Disminuye performance del animal y el estado de salud. “Inmunosupresión” Teratogénicos Mutagénicos	Los órganos más afectados son Hígado, Riñón y Cerebro. Aparecen residuos en leche. El 1 a 2 % del nivel que consume aparece en leche como M1 (Límite máximo de M1 en Leche: 0,5 ppb) El Rumen no tiene acción sobre las Aflatoxinas	<b>25 ppb</b>
<b>DON - VOMITOXINA</b>	“Define Calidad de Alimento” Menor Consumo de materia seca. Alteración en fermentación ruminal. Problemas hepáticos (Reducción de síntesis de proteínas). Disminución en producción de leche con aumento de células somáticas. Inmunosupresión (disminución síntesis de Inmunoglobulinas)	El rumen no tiene acción sobre el DON	<b>300 ppb</b>
<b>ZEARALENONA</b>	“Define Calidad de Alimentos” Se modifica el nivel de estrógenos, puede provocar abortos. Se reduce el consumo de alimento, la producción de leche y la eficiencia reproductiva.	Efectos estrogénicos: mortalidad embrionaria y reabsorción, vaginitis, secreción vaginal, prolapso uterino y aumento del tamaño de glándula mamaria en terneras. El rumen transforma la Zearalenona en Alfa Zearalenol, y se elimina por orina, detectado como anabólico	<b>250 ppb</b>

## HONGOS DE CAMPO

Los hongos de campo se ven favorecidos por la ocurrencia de lluvias durante la maduración de las semillas y la senescencia prematura de aquellas, ya que muchos se comportan como saprótrofos.

El momento de infección puede ocurrir desde inicios de floración hasta madurez. En general, infecciones tempranas determinarán mayores perjuicios económicos.

Estos hongos normalmente cesan su actividad cuando la humedad del grano cae por debajo de 18-20%, y mueren después de un tiempo prolongado. Sin embargo, el daño de las semillas en el campo incrementa el riesgo de deterioro producido por los mismos durante el almacenaje.

Los principales microorganismos asociados a semillas de soja en orden alfabético:

- *Alternaria* spp
- *Cercospora kikuchii*
- *Cercospora sojina*
- *Colletotrichum dematium* var. *truncata*
- Complejo *Diaporthe-Phomopsis sojae*
- *Fusarium* spp
- *Peronospora manshurica*
- *Sclerotinia sclerotiorum*

### **Podredumbre y deterioro de la semilla por *Alternaria* sp.**

(*Alternaria alternata* y *A. tenuissima*)

Varias especies de *Alternaria* pueden estar presentes en plantas de soja, por ejemplo *A. tenuissima* y *A. alternata*, ya que suelen estar asociadas como contaminantes en vainas y semillas, en general en infecciones múltiples.

Las infecciones ocurren normalmente durante la senescencia del cultivo y se ven favorecidas por períodos de humedad elevada y demoras en la cosecha, daño por insectos, bajas temperaturas o heridas.

## **Sintomatología**

Su aparición se relaciona siempre a la etapa final del cultivo y con condiciones de elevada humedad, se manifiesta como un micelio gris oscuro sobre las semillas. Los conidios típicos son oblongos, coloreados, con tabiques transversales y longitudinales que permiten un fácil diagnóstico y se disponen frecuentemente en cadenas largas.

Si bien pueden encontrarse muy elevados porcentajes de infección, a menudo no se relaciona su presencia con una disminución en la germinación. El patógeno se aloja externamente en el tegumento y es favorecido por la presencia de heridas.

## **Características epidemiológicas**

Se la encuentra generalmente en estadios reproductivos avanzados, ya en la etapa final del cultivo, con déficit hídricos y elevadas temperaturas. Es uno de los microorganismos más frecuentes en semilla de soja. El micelio del patógeno puede encontrarse en el tegumento seminal o en el endosperma.

## **Mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*)**

Es una enfermedad muy difundida en la zona norte de producción de soja, y la que más creció con la adopción de la siembra directa y el monocultivo.

## **Sintomatología**

El patógeno puede infectar tallos, hojas, vainas y semillas, pero se lo encuentra más comúnmente sobre estas últimas. En hojas produce lesiones irregulares y áreas color púrpura-rojizas en ambas caras, siendo más notables en aquellas expuestas al sol, también en nervaduras y pecíolos.

En infecciones severas puede producir defoliación del estrato superior del cultivo, quedando los pecíolos adheridos a las plantas.

En los tallos se manifiesta como lesiones en forma de parche. En vainas se observan áreas color morado oscuro, que puede generalizarse, lo mismo que las semillas que adquieren un violáceo característico.

Las semillas infectadas pueden ser asintomáticas o mostrar áreas de color púrpura-violáceo de tamaño variable, que pueden abarcarla totalmente. Además, produce agrietamiento del tegumento. En el sustrato alrededor de las semillas, las colonias se manifiestan con una típica coloración púrpura.

El signo lo constituyen conidióforos dispuestos generalmente en grupos, de color castaño. Los conidios son filiformes, hialinos y pueden tener entre 14 y 20 septos.

Si bien la enfermedad no reduce significativamente la germinación, las semillas con infecciones severas pueden presentar menor vigor.

### **Características epidemiológicas**

El hongo se localiza en la cubierta seminal, ocasionalmente en los cotiledones y raramente en la plúmula. La infección tiene lugar durante el período de floración.

Prolongados períodos con temperatura de 28 °C a 30 °C y elevada humedad favorecen el desarrollo de la enfermedad. Por tratarse de un patógeno necrótrofo, sobrevive en semillas y restos de plantas afectadas. Normalmente el rendimiento no se reduce, pero un alto porcentaje de semilla manchada puede ser evidente a la cosecha.

### **Mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*)**

#### **Sintomatología**

La mancha ojo de rana se localiza principalmente en el follaje, y en menor grado en tallos, vainas y semillas.

Los primeros síntomas de la enfermedad pueden observarse en estadios vegetativos como lesiones circulares con centro claro y borde oscuro, sobre las cuales se forman las estructuras reproductivas del hongo: conidióforos libres, color pardo oscuro, con conidios filiformes, hialinos.

Las lesiones en las vainas son circulares a alargadas, ligeramente hundidas y castaño-rojizas. El hongo puede desarrollarse a través de la pared de la vaina e infectar la semilla madura.

Las semillas infectadas presentan coloración pardo - marrón oscuro, y generalmente reducen su poder germinativo o producen plántulas débiles y lesiones en los cotiledones.

### **Características epidemiológicas**

*C. sojina* sobrevive como micelio en las semillas infectadas y en restos de rastrojo de una campaña a otra. Los cotiledones infectados constituyen la fuente de inóculo para infectar las hojas jóvenes.

El estado de crecimiento del cultivo asociado a condiciones de alta humedad ambiente juega un rol importante para el desarrollo y difusión de la enfermedad.

### **Antracnosis (*Colletotrichum dematium*)**

Las plantas de soja son susceptibles a esta enfermedad en todos sus períodos de crecimiento. Las temperaturas de 30 °C o superiores del verano, favorecen la severidad de la misma, provocando pérdidas de rendimiento y calidad. Su presencia es más frecuente en las zonas sojeras del norte del país.

### **Sintomatología**

Puede haber muerte de plántulas (*damping-off*) en pre o pos emergencia cuando se siembran semillas infectadas. Con infecciones graves en las vainas las semillas pueden enmohecerse, arrugarse y tornarse color marrón oscuro. Las menos infectadas pueden manifestar poco o ningún síntoma. En la madurez los tallos y vainas presentan áreas pardo oscuras en forma de parches de tamaño variable, donde se observan las fructificaciones del hongo: acérvulas de color negro con setas prominentes.

El micelio es color gris oscuro. Los conidios son falcados, con ápices obtusos, hialinos y tabicados. Por su característica de mucosos, requieren alternancia de mojado de los restos vegetales para su liberación y/o dispersión.

## Características epidemiológicas

El patógeno se perpetúa a través de restos de tejidos afectados, semillas contaminadas, malezas y otros cultivos, aunque las semillas son su más eficiente vehículo de diseminación. Temperaturas mayores a 25 °C y lluvias entre madurez fisiológica y cosecha favorecen la enfermedad.

## Tizón de la vaina y del tallo y podredumbre de semilla

(*Diaporthe phaseolorum* sp. *Sojae* y Anamorfo *Phomopsis sojae*)

El tizón de la vaina y el tallo y la podredumbre de la semilla por *Phomopsis* spp, se conoce como complejo *Diaporthe - Phomopsis* y constituye la enfermedad más importante asociada con el deterioro de las semillas en el campo. Es una enfermedad endémica en las principales regiones productoras de soja del mundo que afecta los rendimientos, pero sobre todo disminuye la calidad de la semilla y el poder germinativo.

## Sintomatología

Bajo condiciones climáticas normales, los síntomas se observan hacia el fin del ciclo del cultivo. A partir de la vaina la infección pasa a las semillas.

Los patógenos colonizan en primer lugar el episperma, causando fisuras y achatamiento de la semilla, y luego invaden el embrión. Las semillas infectadas tienen menor peso y producen aceite de inferior calidad. Presentan menor tamaño, se tornan arrugadas, deformadas, con rajaduras y muchas veces con micelio blanquecino sobre el tegumento. Las débilmente afectadas pueden no presentar alteraciones visibles sin embargo al germinar, el tegumento mantiene los cotiledones unidos causando la muerte de la plúmula y por lo tanto de las plántulas en pre o pos emergencia. Las semillas severamente afectadas no germinan y se pudren en el suelo.

La forma asexual o anamorfa presenta picnidios negros globosos, inmersos, que se disponen en hileras en el tallo mientras que en las vainas se presentan dispersos. Tiene dos tipos de conidios. Los conidios  $\alpha$  (alfa) son más frecuentes, hialinos, unicelulares, fusiformes a elipsoidales, con 2 gúttulas en sus extremos. Los tipos  $\beta$  (beta) son hialinos, filiformes con uno de sus extremos curvo.

## **Características epidemiológicas**

Los conidios de *Phomopsis* que se forman en estructuras presentes en los tallos y vainas, requieren alternancia de mojado de los restos vegetales para su liberación y/o dispersión.

Los hongos involucrados en este complejo sobreviven, como micelio latente en restos de cosecha de soja u otros hospedantes y en semillas infectadas.

La fuente primaria para la diseminación a largas distancias, es la semilla infectada o contaminada con restos vegetales, aunque en lotes con presencia de la enfermedad, los restos del cultivo constituyen la principal fuente de inóculo.

Tiempo cálido y lluvioso y/o elevada humedad relativa entre formación de vainas, madurez fisiológica y la cosecha favorecen la infección de las semillas. Lo mismo ocurre con el agrietado de las vainas por alternancia de humedad y sequía.

## **Podredumbre de las semillas por especies de *Fusarium*.**

### **Agente causal.**

Las especies de *Fusarium* asociados a semillas de soja más frecuentes son *F. semitectum* y *F. graminearum*, pero también pueden encontrarse *F. equiseti*, *F. verticilloides* y otras en forma individual o asociadas. De manera semejante a *Phomopsis* sp., *F. semitectum*, está usualmente asociado a semillas que sufrieron atraso en la cosecha o deterioro en el campo.

### **Sintomatología**

Algunas especies de *Fusarium* presentes en las semillas de soja causan podredumbre de semillas, de plántulas en pre o pos emergencia y de raíces, reduciendo la germinación, el vigor y el stand de plantas logradas. También pueden afectar la elongación del hipocótilo, originando plántulas defectuosas en el período de germinación – emergencia, que difícilmente prosperen en el campo.

Además, bajo determinadas condiciones ambientales producen micotoxinas peligrosas para la salud humana y animal.

El micelio característico es algodonoso y según la especie involucrada, presenta coloración blanca, naranja pálido o tonalidades desde el rosado claro hasta el púrpura.

### **Características epidemiológicas**

Las especies de *Fusarium* consideradas, son microorganismos necrótrofos, generalmente asociados a semillas que sufren deterioro por humedad, por retraso en el momento de la cosecha. También pueden permanecer en residuos de cosechas y algunos en el suelo.

En las semillas se encuentran ubicados principalmente en los tegumentos y solo pasan al cotiledón en infecciones muy severas.

Los rastrojos infectados que permanecen sobre la superficie del suelo, incrementan las enfermedades causadas por especies de *Fusarium*.

### **Mildiu (*Peronospora manshurica*)**

Es una enfermedad difundida ampliamente en nuestro país y a nivel mundial.

### **Sintomatología**

Los síntomas en plántula se manifiestan recién a partir de las dos semanas de emergidas, sobre las hojas primarias. En planta adulta los síntomas se observan principalmente en las hojas superiores, como pequeñas manchitas cloróticas en la cara adaxial y eflorescencia típica formada por las estructuras reproductivas del microorganismo, en la cara abaxial.

En infecciones severas, puede causar defoliación prematura, disminución de calidad y tamaño en las semillas y reducción del rendimiento. Puede existir infección en las vainas o las semillas sin que se manifiesten síntomas externos. Las semillas afectadas se cubren parcial o totalmente de una costra blanca formada por micelio y oosporas del patógeno. Además, tienen grietas en el tegumento y son más pequeñas o livianas que las semillas sanas.

## Características epidemiológicas

El responsable de la enfermedad pertenece al Reino Straminipila, phylum Oomycota. Se trata de un patógeno biótrofo estricto y específico. La enfermedad se transmite por las esporas sexuales, oosporas, que permanecen en el suelo cuando el cultivo ya fue cosechado, y sobre las semillas. Las semillas infectadas constituyen el inóculo primario dando lugar a plántulas con infecciones sistémicas.

El patógeno se dispersa por corrientes de aire de plantas con signo de mildiu hasta plantas sanas, originando en estos casos infecciones locales.

Elevada humedad relativa por períodos prolongados, rocío y temperaturas frescas de noche favorecen la esporulación (18 °C - 20 °C).

## Podredumbre de tallo por *Sclerotinia* (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Es una enfermedad polífaga, muy destructiva y que en condiciones de alta humedad produce podredumbre en la parte media e inferior del tallo de las especies susceptibles.

## Sintomatología

*S. sclerotiorum* puede producir *damping off* en pre y pos emergencia, podredumbre húmeda en plántulas y provocar la muerte de las plantas en todas las etapas fenológicas del cultivo. Infecciones menores deprimen la producción de vainas, el número y el peso de las semillas. Una vez detectados los síntomas en el campo, ya no existen técnicas de manejo disponibles y la muerte de las plantas es una situación irreversible. En las vainas, las semillas pueden ser afectadas totalmente y ser reemplazadas por esclerocios, o bien germinar desarrollando micelio que termina destruyéndolas.

## Características epidemiológicas

El hongo produce estructuras somáticas de persistencia, **esclerocios o esclerotos**, que pueden permanecer varios años en el suelo y aun ser viables. Los esclerotos son cuerpos de tamaño y forma variable que pueden medir hasta 1 cm.

Durante la cosecha, los esclerocios caen en el suelo, pueden ser llevados con la maquinaria o mezclados con la semilla (contaminación concomitante) y de esta manera infectar nuevos campos.

Una vez pasado su periodo de latencia germinan y producen micelio blanco a ligeramente grisáceo y pueden aparecer apotecios, que son estructuras reproductivas sexuales del *phylum ascomycota*.

Actualmente, se dispone de cultivares de soja con arquitectura más erecta y menor riesgo de vuelco que favorecen mayor aireación y menor humedad en el entresurco, disminuyendo la posibilidad de infección.

### **Infecciones múltiples**

Bajo condiciones naturales, es raro que solamente un patógeno se encuentre en el hospedante. Cuando la maduración de la soja y su permanencia en el campo ocurre con tiempo húmedo, los granos son colonizados en forma conjunta por *Fusarium* spp y *Phomopsis* spp. Ambos patógenos se ubican mayoritariamente en los tegumentos con poca penetración en la semilla. Estas infecciones afectan en forma negativa la emergencia de plántulas, incrementando el número de plántulas anormales o de semillas muertas.

## **HONGOS DE ALMACENAJE**

El principio de un buen almacenamiento radica en guardar los granos, secos, sanos, limpios y fríos.

Hay un grupo de hongos de hábitos xerófitos, principalmente especies de *Aspergillus* y *Penicilium*, que incrementan su población durante el almacenamiento si las condiciones ambientales son favorables. Ambos géneros pueden producir micotoxinas que son nocivas para seres humanos, y en animales reducen la palatabilidad y pueden causar diversos trastornos orgánicos, hasta incluso la muerte.

Persisten en innumerables sustratos y crecen sin necesidad de agua libre. Los daños mecánicos y los producidos por insectos favorecen la entrada para estos patógenos.

El porcentaje de humedad del grano, previo al almacenaje, es el factor de mayor importancia para el establecimiento, desarrollo y crecimiento de microorganismos durante el almacenaje. Diferentes especies de hongos poseen diferentes requerimientos en cuanto al porcentaje de humedad por debajo del cual permanecen latentes sin causar ningún daño.

El deterioro de los granos se manifiesta, en primer orden, por la pérdida del poder germinativo, luego por la disminución del peso hectolítrico (PH.), para finalizar en una descomposición más notoria.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADAS

- Bizzetto, A. & Homechin, M. 1997. Efeito do período e da temperatura de armazenamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja com altos índices de *Phomopsis sojae* (Leh.) Revista Brasileira de Sementes, vol. 19, no 2, pp.295-302.
- CLADAN. <http://cladan.com.ar/conocimiento/estudio-del-comportamiento-de-la-soja-danadabrotada-analisis-de-sus-parametros-nutricionales/41>
- Ferri, M.; Pioli, R.; Magra, G. 2005. Evaluación de sintomatologías de semillas de soja asociadas a enfermedades fúngicas de fin de ciclo. Revista agromensajes. Nro 17. (En línea) Consulta 5 noviembre 2013. Disponible en:  
[<http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/17/18AM17.htm>]
- Formento, A.N. Capítulo 4. Enfermedades emergentes, en Muñoz, R.; Sillón, M. 2011. Las enfermedades de la soja y su importancia en los países del Mercosur. Hemisferio Sur. 366 p
- Gallo, C.; Arango Perearnau, M. y Craviotto R.M. 2010. Calidad de simiente 2010: por que evaluar sanidad (En línea) Disponible en:  
[<http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/calidad/CalidadSimient...> Consulta 11 noviembre 2013.
- Gally, T. Capítulo 5. Enfermedades de la semilla en Muñoz, R.; Sillón, M. 2011. Las enfermedades de la soja y su importancia en los países del Mercosur. Hemisferio Sur. 366 p
- Gimeno, A y Martins, M.L. 2011. Micotoxinas y Micotoxicosis en Animales y Humanos. 3° Ed. 2011
- Hartman, G. L.; Sinclair, J. B. & Rupe, J.C. 1999. Compendium of
- Litardo, M.C. 2014 - Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Lujan <http://www.patologiavegetal.unlu.edu.ar/?q=node/46>
- Soybean Diseases, Fourth Edition. APS Press. 128 p.
- Mc Gee, D. C. 1992. Soybean disease. A reference source for seed technologists. APS Press St. Paul, Minnesota, USA 151 p.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. Manual de Análise Sanitária de Sementes. Brasília, Brasil. 200 p.

Ploper, L. D. 2001. VII Curso de diagnóstico y manejo de enfermedades de soja, Patología de Semillas INTA, Pergamino Buenos Aires, Argentina 96 p.

Producción animal. [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad/intoxicaciones\\_metabolicos/Micotoxicosis/13-trabattoni.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad/intoxicaciones_metabolicos/Micotoxicosis/13-trabattoni.pdf)

Ramos A. J. 2001. Micotoxinas y Micotoxicosis. AMV . 2011

Trabattoni, E Esperanza Distribuciones Laboratorio de Análisis