

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

“INTOXICACIÓN ESPONTÁNEA EN BOVINOS POR FRUTOS DE *Xanthium cavanillesii* (ABROJO GRANDE) CONTAMINANDO UN SILO DE SORGO”

“por”

SOSA MAYUNCALDI, Santiago Enrique

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de
Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Higiene, Inspección-Control y
Tecnología de los Alimentos de origen animal

MODALIDAD: Estudio de Caso

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2015**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Presidente de Mesa:

.....
Dr. Franklin Riet-Correa

Segundo Miembro (Tutor):

.....
Dra. Carmen García y Santos

Tercer Miembro:

.....
Dra. María Laura Sorondo

Cuarto Miembro (Co-Tutora):

.....
Dra. Alejandra Capelli

Fecha:

30 de Julio de 2015

Autor:

.....
Santiago Enrique Sosa Mayuncaldi

“...a la banda amiga que me aguanta el corazón...”
Salú!

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora Dra. Carmen Gracia y Santos por su total disposición, enseñanza, comprensión y cariño para el desarrollo del trabajo.

A mi Co-tutora Dra. Alejandra Capelli, por su disposición, aportes y continuo aliento para desarrollar el trabajo.

Al Dr. Jorge Martínez, por su disposición y buena voluntad para el desarrollo de este trabajo, sin él esto no estaría escrito, Gracias.

A mis Padres y hermanos, por apoyarme e incentivar me y estar ahí siempre, en todas, sin su fuerza no hubiera llegado a este momento.

A mi amor Adri por apoyarme, estar siempre y hacerme feliz todos los días de mi vida.

A mis Abuelos (que desde algún lugar estarán mirando este momento), Tíos, Tías, cuñadas, primos, primas, sobrinos, sobrina, a los cuales les agradezco su apoyo y continua preocupación por que este día llegara.

Al Seba y la Ana, los hermanos que la vida me dio, sin ellos este día no hubiera llegado, gracias por estar siempre, en todas, a sus padres Cacho y Silvana por hacerme sentir como un hijo más.

A Walter, Cristina, Fernando, Valeria y Mateo, por dejarme entrar y hacerme sentir siempre parte de la familia.

Al Área de Extensión, Humberto, Esther, Daniela, Emiliano, Marisol, Ayelén, Cecilia y Raúl, por el aprendizaje constante, apoyo y la fuerza para culminar esta etapa.

A Rosmari, Virginia, Dahiana y Anita por bancarme todos los días y darme para adelante.

A Martin, Nadia y todos los Takianos por su apoyo y comprensión.

A los estudiantes del Grupo nº 2 del Internado de Patología y Clínica de Rumiantes y Suinos I, Lucas Blanc, Diego Correa, Lucia Dobreff, Sthefany Fernández, Rodrigo González, Emiliano Herrera, Virginia Moreira, Simone Pons y el Dr. Carlos Morón, por la información suministrada, fotos y colaboración con el trabajo.

Al Laboratorio DILAVE Treinta y tres, y al Dr. Fernando Dutra por el procesamiento de las muestras.

Al Bocha y Melina por estar ahí siempre, gracias por el apoyo incondicional.

A la Flia, Roberts, Richard, Stella, Leticia y Silvana, por el apoyo de siempre y por esos hermosos 29.

A Andrea y Stefa, que sin ellas el orientado no habría sido el mismo.

A la Asociación de Estudiantes de Veterinaria (AEV), mi tercera casa, por enseñarme, aprender, disfrutar, enojarme y por sobre todas las cosas darme amigos. Gracias por hacerme tanto. Salú!

A la Facultad de Veterinaria por formarme y generar en mí el bichito del aprender y hoy querer ser parte de ella.

A todo el personal de Biblioteca, Hemeroteca, por su continuo apoyo y dedicación.

A todos mis amigos por estar todas las veces y en todas. Salú!

A todos los amigos y buena gente que me dio la facultad, que sin dudas han sido importantes en diferentes momentos de la carrera. Gracias!

A todos aquellos que preguntan ¿Cuánto te falta? ¿ya terminaste no? Por el incentivo a terminar esta hermosa carrera.

A todo aquel que se ponga contento con la noticia de que terminé esta carrera, luego de estos hermosos 12 años, funcionarios, docentes, conocidos, desconocidos, a todos ellos gracias por esa energía positiva.

A la Ramona, Kiss, Juani, Tay, Cucho, Iker y Plagueta, por siempre estar felices y darme esa alegría diaria.

TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
PAGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
SUMMARY.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	12
Reserva forrajeras en sistemas productivos lecheros.....	12
Heno.....	12
Henilaje.....	12
Ensilaje.....	12
Malezas.....	13
Intoxicación por <i>Xanthium cavanillesii</i>	14
Descripción botánica.....	14
Epidemiología de la intoxicación.....	14
Principios tóxicos y toxicidad.....	15
Signos clínicos de intoxicación.....	16
Patología.....	16
Diagnóstico.....	17
Tratamiento y Prevención.....	17
Importancia de las pérdidas económicas por plantas tóxicas en Uruguay.....	18
OBJETIVOS.....	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos.....	19
MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
Datos epidemiológicos de la intoxicación.....	20
Relevamiento de plantas y análisis de alimentos.....	20
Examen clínico-patológico.....	20
Control de la intoxicación.....	20
Estimación de las pérdidas económicas.....	20
RESULTADOS.....	21
Datos epidemiológicos de la intoxicación.....	21
Relevamiento de plantas y análisis de alimentos.....	21
Examen clínico-patológico.....	22
Control de la intoxicación.....	25
Estimación de las pérdidas económicas.....	25
Consecuencias indirectas no estimadas en el brote.....	26
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIÓN.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXO 1 Ficha de análisis toxicológico.....	34

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Página

Tablas

Tabla 1. Dosis experimentales de <i>Xanthium cavanillesii</i>	16
Tabla 2. Detalle de las pérdidas económicas por rubro en la intoxicación por <i>Xanthium cavanillesii</i>	26

Figuras

Figura 1. Ejemplar de <i>Xanthium cavanillesii</i>	14
Figura 2. Muestra de silo de planta entera de sorgo contaminado con frutos de <i>X. cavnillesii</i>	22
Figura 3. Contenido del silo, obsérvese los abrojos.....	22
Figura 4. Imagen del comedero.....	22
Figura 5. Animal comiendo el silo problema	22
Figura 6. Congestión de pared del rumen. Presencia de frutos en el contenido ruminal.....	23
Figura 7. Edema y congestión del abomaso.....	23
Figura 8. Edema en diferentes órganos e intestinos sin contenido.....	23
Figura 9. Hígado bovino con aspecto de “nuez moscada”	23
Figura 10. Hígado bovino aspecto “nuez moscada” fijado en formol al 10%.....	24
Figura 11. Hígado bovino obsérvese necrosis de coagulación y hemorragias periacinar (40x).....	24
Figura 12. Hígado, Necrosis hemorrágica periacinar (10x).....	24

RESUMEN

Se presenta el primer reporte de intoxicación por *Xanthium cavanillesii* en bovinos, consumiendo un silo de planta entera de sorgo contaminado con abrojos. El objetivo del trabajo fue describir el brote de intoxicación y estimar las pérdidas económicas asociadas al mismo en el establecimiento. La intoxicación ocurrió en invierno del 2013, en el departamento de San José. Se realizó la visita al establecimiento y entrevista con los propietarios y encargados del mismo. De un total de 160 vacas en ordeño, se afectaron aproximadamente un 25% y 6 murieron. Los animales se encontraban consumiendo silo de planta entera de sorgo, contaminado con frutos de *X. cavanillesii*. Previo a la muerte, manifestaron signos clínicos de pedaleo, opistótonos, caídas, decúbito esternal y temblores musculares. La evolución clínica de la enfermedad desde la observación de los signos clínicos hasta la muerte, fue de dos a doce horas. Se realizó necropsia, observándose las principales lesiones a nivel de hígado, con padrón lobular aumentado y bordes redondeados. En contenido ruminal se constató presencia de frutos de *X. cavanillesii*. El diagnóstico del brote, se basó en los datos epidemiológicos, signos clínicos y patología. El efecto del consumo de los silos problema, se intentó minimizar por parte de los propietarios, ofreciendo mayor cantidad de silos a las vacas en producción y administrándolos a otras categorías. Estas medidas aplicadas en este establecimiento, no dieron los resultados esperados. Se realizó la estimación de las pérdidas económicas y productivas ocurridas durante el consumo de los silos problema. Se incluyen las pérdidas de silo-bolsa, muertes de animales, disminución de la producción láctea, gastos de diagnóstico, tratamiento, control y prevención. El monto total estimado fue de U\$ 28.860.

SUMMARY

This paper presents the first report of *Xanthium cavanillesii* poisoning in cattle fed with sorghum whole plant silage and contaminated with burs. The aim of this study was to describe the outbreak and estimate the economic losses associated to it. The poisoning occurred in winter 2013, in San José. The farm property was visited and owners and managers were interviewed. Approximately 25% of 160 milking cows were affected and six of them died. Cattle were fed with sorghum whole plant silage contaminated with seeds of *X. cavanillesii*. Before death, the clinical signs observed were paddling movements, opisthotonos, falls, sternal recumbence and muscle tremors. The clinical course of the disease, from the observation of clinical signs until death, was from two to twelve hours. The necropsy showed lesions in the liver, with increased lobular pattern and rounded edges. *X. cavanillesii* burs were found in the rumen content. The diagnosis of the outbreak was based on epidemiological data, clinical signs and pathology. The owners tried to minimize the effect of consumption of the contaminated silage offering more silage to production cattle and to other categories of animals. Desired results were not achieved in this establishment. Economic and production losses were estimated. Losses of silo-bags, animal deaths, reduced milk production, diagnosis, treatment, control and prevention costs were included. The estimated total amount was US \$ 28,860.

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de productos y subproductos de origen animal a nivel mundial, ha llevado a optimizar e intensificar los sistemas productivos en países agropecuarios como Uruguay. La utilización de suplementos, como henos y/o ensilajes, puede ser estratégica para cubrir esta demanda. Es así que los ensilajes de planta entera, granos húmedos o secos, permiten transferir alimentos de épocas de mayor producción a otras con menor potencial productivo (Chalkling y Brasesco, 2003; Scarpitta, 2008).

En Uruguay, son muy comunes los ensilajes de granos y de planta entera de maíz y sorgo (Irigoyen, 2009). Ambos, son utilizados como verdeos de verano y sus reservas pueden contaminarse con malezas de estación (Carámbula, 2007). Algunas de estas, si son tóxicas, pueden mantener su toxicidad incluso después de procesos de conservación como la henificación (Platanow y López, 1978).

Una de las principales malezas presentes en países de la región es *Xanthium cavanillesii*, que pertenece a la familia Asteraceae o Compositae. Esta especie, conocida vulgarmente como “abrojo grande”, es una maleza muy invasora de diferentes cultivos. Sus frutos, conservan por años la capacidad de germinación (Marzocca y col., 1976; Tokarnia y col., 2000). Los principios activos son carboxiactractilosídeos (CAT), que causan inhibición de la respiración mitocondrial y síntesis de ATP, alterando el proceso de fosforilación oxidativa (Riet-Correa y Méndez, 2007; Santos y col., 2008). Se encuentran en mayor concentración en los cotiledones y abrojos, los que mantienen su toxicidad en el almacenamiento (Witte y col., 1990; Driemeier y col., 1999; Tokarnia y col., 2000; Di Paolo y col., 2011).

Los signos clínicos de la intoxicación por *X. cavanillesii* en rumiantes, se caracterizan por depresión, anorexia, salivación, atonía ruminal, tenesmo rectal, dolor abdominal y signos nerviosos de temblores musculares, inestabilidad del tren posterior, agresividad, decúbito esternal y muerte. Las principales lesiones macroscópicas e histológicas se observan en hígado, y vesícula biliar. Pueden encontrarse frutos de *Xanthium* en rumen o retículo (Witte y col., 1990; Driemeier y col., 1999; Colodel y col., 2000). El diagnóstico se realiza por la presencia de cotiledones o frutos en el alimento, los signos clínicos observados y las lesiones macroscópicas e histológicas características (Tokarnia y col., 2000; Riet-Correa y Méndez, 2007).

Las intoxicaciones por plantas, en nuestro país representan un 10% a 16% de las muertes de bovinos diagnosticadas por los Laboratorios Oficiales Regionales de Diagnóstico Este (Treinta y Tres) y Noreste (Paysandú) (Rivero y col., 2011). Con un rodeo de 11,5 millones de bovinos (DIEA, 2014) estimando una mortandad anual de 5% y de este, un promedio de 13% de muertes por intoxicaciones por plantas, las pérdidas económicas serían del entorno de los sesenta millones de dólares. Otras pérdidas indirectas son difícilmente evaluadas (Riet-Correa y Medeiros, 2001; Pessoa y col, 2013).

Es fundamental para los profesionales que actúan en el diagnóstico de enfermedades de animales de producción, conocer las especies vegetales tóxicas y los cuadros clínico-patológicos asociados a las mismas (Tokarnia y col, 2000). Si bien es conocido que las malezas tóxicas son un problema en bovinos y ovinos en condiciones de pastoreo natural (Riet-Correa y Méndez, 1991), no existen muchos reportes de intoxicaciones naturales por consumo de silos contaminados con malezas. En este sentido, el objetivo de este trabajo es comunicar el primer brote de intoxicación por frutos de *Xanthium cavanillesii* contaminando un silo de planta entera de sorgo, asociado a mortandad en bovinos y las pérdidas económicas relacionadas al mismo.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Reservas forrajeras en sistemas productivos lecheros

En los sistemas de producción lechera, la vaca es sometida a exigencias productivas, en donde el hígado desempeña un rol metabólico fundamental, quedando expuesta a diversos trastornos (Bobe y col., 2004) incluyendo los tóxicos (Santos y col., 2008). Para mantener el estatus sanitario y productivo del rodeo lechero, se deben monitorear aspectos sanitarios y nutricionales (Noro y col., 2013). En Uruguay, una de las herramientas que ayudan a lograr estos objetivos, es la utilización de reservas forrajeras, henos, henilajes y ensilajes. Estos últimos, son empleados en sistemas intensivos de explotación lechera, principalmente en vacas en ordeño (Irigoyen, 2004).

Las reservas forrajeras son una estrategia para conservar pasturas o granos, por un período de tiempo, hasta su utilización. No mejoran la calidad del material, pero logran minimizar pérdidas nutricionales. Por lo tanto para realizar la reserva se deben tener en cuenta la calidad del material previo al almacenaje y destino del mismo (Chalkling, 2003).

Heno

Es la conservación de forrajes o cultivos por medio de la desecación. Para obtener fardos de buena calidad, se debe cosechar el material con más del 40 % de materia seca (MS). El bajo nivel de humedad detiene los procesos de degradación, permitiendo una buena conservación. La desecación se debe realizar en el menor tiempo posible, para evitar las pérdidas de MS y valor nutritivo y la posible aparición de hongos contaminantes (Irigoyen, 2009).

Henilaje

Es una técnica de conservación del forraje, conocida también como silopack, desarrollada para obtener henos de buena calidad. Consiste en cortar el forraje, desecarlo hasta obtener una humedad entre el 40 y 60%, para luego enfardarlo y envolverlo en un film de polietileno. Con esta técnica se combinan la conservación por desecación (henificación) y por fermentación anaerobia (ensilaje) (Irigoyen, 2009).

Ensilaje

Es una forma de conservación a través de procesos fermentativos que requieren humedad y anaerobiosis. La conservación del material se produce por aumento de la acidez, generación y acumulo de ácido láctico producido por bacterias anaeróbicas. El ensilaje a nivel de campo puede hacerse de varias formas, silo torta, trinchera, vertical y silo-bolsa (Scarpitta, 2008). La menor presencia de oxígeno al momento del cierre de la bolsa, disminuye rápidamente el pH y estabiliza el ambiente fermentativo, promoviendo mayor calidad y vida útil (Rovira y Velazco, 2012).

Si bien teóricamente se puede ensilar cualquier material vegetal, en nuestro país se elaboran tres tipos de ensilaje: de pasturas, de granos y de planta entera. Estos dos últimos pueden ser de maíz o de sorgo (Irigoyen, 2009). Ambos, son utilizados como verdes de verano y sus reservas pueden contaminarse con malezas cuyos ciclos coincidan con estos cultivos (Carámbula, 2007). Estas bajan la calidad, el valor nutritivo y la palatabilidad de los alimentos, además de que pueden ser tóxicas (Bagley, 1997; van Barneveld, 1999).

Malezas

Según Marzocca y col. (1976) malezas son aquellas “*plantas que llegan a ser perjudiciales o indeseables en determinado lugar y cierto tiempo*”, que ocasionan diversos perjuicios en la economía de los países agropecuarios. Es importante el concepto de tiempo y lugar, ya que existen algunas plantas que normalmente pueden ser cultivadas en algunos lugares y si son introducidas en otros pueden adquirir comportamiento invasor y ser perjudiciales para cultivos de mayor valor.

Las malezas pueden clasificarse en dos grupos, las que se reproducen únicamente por semillas y las que además tienen otros órganos de reproducción. Entre las que se reproducen por semillas tenemos las malezas bienales o perennes, que dan semillas por dos o más estaciones y las anuales, que semillan en una sola estación. Dentro de estas, existen dos categorías, las que florecen en primavera y las que lo hacen en verano, como *Xanthium cavanillesii* (Marzocca y col., 1976).

Otros perjuicios que ocasionan las malezas, se relacionan con la toxicidad que puede llevar a problemas de salud y/o producción animal. Este factor sería importante en la elaboración de reservas forrajeras a partir de cultivos contaminados con plantas tóxicas (Marzocca y col., 1976). De acuerdo a Tokarnia y col. (2000), planta tóxica de interés pecuario es aquella que ingerida por animales domésticos en condiciones naturales, causa daños a la salud e inclusive la muerte.

En la región noreste del país, las principales plantas tóxicas son *Cestrum parqui* y *Senecio* spp., en la región este, la maleza más importante es *Senecio* spp. (Rivero y col., 2011), ambas son hepatotóxicas. Otra planta que afecta el hígado, *Xanthium cavanillesii*, fue causante de un brote en bovinos que consumieron cotiledones de esta planta (Riet-Correa y col., 1996).

Intoxicación por *Xanthium cavanillesii*

Descripción botánica

Xanthium cavanillesii “abrojo grande” o “carrapicho” perteneciente a la familia Asteraceae o Compositae, es una maleza muy invasora de potreros, caminos, áreas bajas, orillas de lagos y ríos. Además es una maleza importante en todo tipo de cultivos. Su ciclo es anual, de porte robusto y ramificado, de 1-2 metros de altura. Se propaga por semillas, germina y vegeta en primavera, florece en verano y fructifica en otoño, luego muere. Los frutos (abrojos) conservan por muchos años la capacidad de germinación (Marzocca y col., 1976; Tokarnia y col., 2000) (Figura 1).



Figura 1. Ejemplar de *Xanthium cavanillesii*.

Epidemiología de la intoxicación

Existen factores epidemiológicos, que según algunos autores (Riet-Correa y Méndez, 1991; Tokarnia y col., 2000; Pessoa y col., 2013) son importantes para que se produzcan las intoxicaciones por plantas. Estos pueden estar ligados a condiciones intrínsecas de las plantas, de los animales o del ambiente.

Factores relacionados a la planta: vulgarmente se cree que las plantas tóxicas no son palatables, aunque existen gran variedad de especies que sí lo son. La cantidad de planta necesaria para causar intoxicación es variable entre especies vegetales, algunas son capaces de producir intoxicación con una única dosis y otras deben ser consumidas por un tiempo prolongado. La fase de crecimiento y las partes tóxicas de las plantas, como hojas y frutos, son responsables de numerosas intoxicaciones (Riet-Correa y Méndez, 1991; Pessoa y col., 2013).

En el caso particular de *X. cavanillesii*, los frutos y cotiledones son las partes reconocidas como tóxicas. En condiciones naturales se puede producir por la ingestión directa de cotiledones, que son las primeras hojas que nacen

de las semillas y son palatables para los animales (Méndez y col., 1998). La otra condición de intoxicación es por frutos mezclados accidentalmente, consumidos con henos de campo natural (Witte y col., 1990; Di Paolo y col., 2011) y residuos de limpieza de granos de soja (Driemeier y col., 1999).

Factores inherentes al animal: el hambre es un factor importante, ya que lleva a que los animales consuman plantas menos palatables, en épocas de sequías, carencia de forraje, cuando hay alta dotación de animales o por transporte. La sed luego de un período sin acceso al agua o de transporte prolongado, hace que los animales consuman agua y pierdan palatabilidad y selectividad, pudiendo ingerir así plantas tóxicas (Riet-Correa y Méndez, 1991; Pessoa y col., 2013).

Existen variaciones de susceptibilidad según la especie, edad, categoría, sexo y resistencia individual para algunas plantas (Pessoa y col., 2013). La intoxicación natural por *Xanthium* afecta a suinos (Stuart y col., 1981), bovinos (Martin y col., 1986; Witte y col., 1990; Méndez y col., 1998), equinos y ovinos (Méndez y col., 1998).

Factores del ambiente: influyen en las intoxicaciones por plantas luego de períodos de sequías, lluvias, heladas, entre otros. Los tipos de suelo, uso de fertilizantes o herbicidas, pueden intervenir en las variaciones de toxicidad de distintas especies vegetales. Las plantas de *Xanthium* crecen en suelos inundables en determinada época, generalmente invierno, áreas bajas, y a orillas de lagos y ríos (Marzocca y col., 1976; Tokarnia y col., 2000; Pessoa y col., 2013).

Principios tóxicos y toxicidad

Los principios activos de *X. cavanillesii* son carboxiactractilosídeos (CAT). Causan inhibición de la respiración mitocondrial y síntesis de ATP, inhibiendo el transporte de ADP y ATP a través de la membrana mitocondrial, alterando el proceso de fosforilación oxidativa (Riet-Correa y Méndez, 2007; Santos y col., 2008). Los CAT se encuentran en mayor concentración cuando la planta está en etapa de cotiledón, siendo estos los más tóxicos. A medida que la planta crece, su toxicidad es mucho menor. Se acumulan también en los frutos, los que mantienen su toxicidad durante el almacenamiento (Witte y col., 1990; Driemeier y col., 1999; Tokarnia y col., 2000; Di Paolo y col., 2011).

La dosis letal tóxica experimental de frutos de *X. cavanillesii* en bovinos fue de 5 g/kg, dosis de 3 g/kg evidenciaron signos clínicos y posterior recuperación, en cambio con 1,5 g/kg no hubo manifestaciones clínicas (Colodel y col., 2000). Experimentalmente con cotiledones, la dosis letal fue de 7,5 a 10 g/kg del P.V. Según Méndez y col. (1998), la planta no poseería efecto acumulativo. Los signos clínicos aparecieron 6-12 h de la ingestión de frutos y la evolución clínica fue de 5-8 h, con el consumo de cotiledones los signos aparecieron 12-22 h y la evolución clínica fue similar. Los animales recuperados, presentaron los signos clínicos 18 h luego de la administración de los frutos, desapareciendo a las 72 h (Méndez y col., 1998; Colodel y col., 2000) (Tabla 1).

Tabla 1. Dosis experimentales de *Xanthium cavanillesii*.

	Cotiledones* 2 hojas (g/kg)	Cotiledones* 4 hojas (g/kg)	Frutos (Abrojos)** (g/kg)
Dosis Letal	7,5	30,0	5,0
Dosis con signos clínicos y recuperación	-	30,0	3,0
Dosis sin signos clínicos	5,0	-	1,5
Dosis repetidas (sin signos)	2,0 ¹	-	3,0 ²

Adaptado: * Méndez y col. (1998) ** Colodel y col. (2000)

¹ 5 dosis en el día, ² 4 dosis cada 7 días.

Signos clínicos de intoxicación

Los signos clínicos en bovinos y ovinos se caracterizan por depresión, apatía, anorexia, salivación, vómitos, atonía ruminal, tenesmo rectal, dolor abdominal y signos nerviosos de temblores musculares generalizados, inestabilidad del tren posterior, agresividad, opistótonos, convulsiones, decúbito esternal, signo de autoauscultación y movimientos de pedaleo seguidos de muerte (Witte y col., 1990; Méndez y col., 1998; Driemeier y col., 1999; Colodel y col., 2000).

Patología

Las lesiones macroscópicas observadas en la necropsia se caracterizan por lesiones de hígado, con aumento de tamaño, acentuación del padrón lobular, la pared de la vesícula biliar engrosada y con edema, ascitis, heces resacas en recto, petequias y equimosis en subcutáneo, omentos, mediastino, serosas, vejiga, timo, linfonodos, ubre, epicardio y endocardio, edema de pelvis renal. Pueden encontrarse frutos de *Xanthium* en rumen o retículo (Witte y col., 1990; Méndez y col., 1998; Driemeier y col., 1999; Colodel y col., 2000).

Histológicamente las lesiones se caracterizan por una severa necrosis centrolobulillar hepática, acompañada por congestión y hemorragias, vacuolización y necrosis de hepatocitos, con citoplasma eosinofílico condensado, núcleo picnótico, cariorréxis y cariólisis. Se observa congestión difusa y moderada con áreas focales hemorrágicas en la mucosa y submucosa del tubo digestivo, infiltrado linfocítico eosinofílico en lámina propia y edema pulmonar difuso de leve a moderado (Witte y col., 1990; Méndez y col., 1998; Driemeier y col., 1999).

Diagnóstico

El diagnóstico de esta intoxicación se realiza por la presencia de cotiledones o frutos presentes en el alimento, signos clínicos observados y las lesiones macroscópicas e histopatológicas características (Tokarnia y col., 2000; Riet-Correa y Méndez, 2007). Entre las enzimas hepáticas que se utilizan en el diagnóstico clínico de enfermedades hepatocelulares o de coléctasis biliar en rumiantes están la glutamato deshidrogenasa (GDH), aspartato amino transferasa (AST) y la g-glutamil transpeptidasa (GGT) (Kelly, 2002). La AST, muestra alteraciones luego de aparecidos los signos clínicos, mientras que la fosfatasa alcalina (FAS) no presenta ninguna variación. Los niveles séricos de glucosa disminuyen, debido a las alteraciones morfológicas presentes en el hígado (Colodel y col., 2000).

En el diagnóstico diferencial, se deben considerar afecciones hepáticas agudas, como las causadas por *Cestrum parqui*, *Wedelia glauca* y larvas de *Perreya flavipes*. Otros agentes como las aflatoxinas, también deberían considerarse (Driemeier y col., 1999; Colodel y col., 2000). Particularmente, *Wedelia glauca* (Asteraceae), conocida como “sunchillo” o “yuyo sapo”, debe ser considerada en el diagnóstico diferencial de esta intoxicación, ya que es una maleza invasora, frecuente en cultivos, parques, orillas de caminos, baldíos y potreros (Marzocca y col., 1976). Resulta tóxica para las mismas especies animales que *Xanthium cavanillesii* (Rodríguez Armesto y col., 2003; Odriozola, 2007). El principio activo es un CAT denominado wedelósida (Micheloud y Odriozola, 2012; Odriozola, 2003; Radostits y col., 2002). Es una planta poco palatable, aunque algunos autores aseguran que en floración los animales pueden consumirla voluntariamente aunque haya presencia de forraje. La ingestión en rumiantes puede ser por consumo accidental u ocasional, debido al desconocimiento de los animales (jóvenes o provenientes de lugares donde no hay presencia de planta), escasez de forraje o por contaminación de henos (Rodríguez Armesto y col., 2003; Odriozola, 2007). Los signos clínicos observados aparecen de forma aguda entre las 2 y 46 hs. luego del consumo y son similares al cuadro de *X. cavanillesii*. Así como los hallazgos de necropsia y la histopatología (Collazo y Riet-Correa, 1996; Rodríguez Armesto y col., 2003; Rivero y col., 2010; Micheloud y Odriozola, 2012).

Tratamiento y Prevención

No existe tratamiento específico, en cuanto al control y profilaxis se debería evitar el acceso de animales a lugares con presencia de cotiledones, principalmente en primavera. Además, deberían examinarse las reservas antes de ser suministradas a los animales (Méndez y col., 1998; Driemeier y col., 1999; Colodel y col., 2000; Tokarnia y col., 2000). Antes de la etapa de fructificación de las plantas, se deberían destruir manualmente, con arados o desmalezadoras de cuchillas rotativas. La aplicación de herbicidas como el 2-4 D, se debe realizar cuando las malezas tienen menos de 30 cm. (Marzocca y col., 1976).

Importancia de las pérdidas económicas por plantas tóxicas en Uruguay

La importancia se debe principalmente a tres factores, las producidas por muertes de animales, las productivas y las asociadas a los costos de control y profilaxis (Riet-Correa y Méndez, 1991). La estimación económica de estas pérdidas, en general es difícil debido a la escasez de datos. Las pérdidas más fáciles de estimar, son las ocasionadas por muertes de animales, datos que se obtienen a partir de los registros de laboratorios de diagnóstico veterinario (Pessoa y col., 2013).

En nuestro país en el período 1998-2008, según los Laboratorios Regionales de Diagnostico Este (Treinta y Tres) y Noreste (Paysandú), de la División de Laboratorios Veterinarios (DILAVE), las muertes por intoxicaciones por plantas representan un 10% y 16% respectivamente (Rivero y col., 2011). Con una población bovina de 11,5 millones de cabezas (DIEA, 2014), considerando que un 5% del rodeo muere anualmente (575.000) (Riet-Correa y Medeiros, 2001; Pessoa y col., 2013) y promediando que 13% de las muertes, es por plantas tóxicas (Rivero y col., 2011), serían unos 74.750 de animales muertos. Si tomamos como precio promedio un bovino adulto de 1.63 U\$/kg (DIEA, 2014) y un peso promedio según INAC (2015) de 480 kg, las pérdidas económicas estimadas por muertes por plantas tóxicas serían aproximadamente de U\$ 58.484.400.

El impacto negativo por las pérdidas productivas y las relacionadas a medidas de control, manejo y prevención, así como la caracterización epidemiológica de las intoxicaciones por plantas, hacen fundamental el desarrollo de líneas de investigación en este sentido (Pessoa y col., 2013).

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir un brote de intoxicación espontánea por frutos de *Xanthium cavanillesii* contaminando silos de planta entera de sorgo, en bovinos de leche y estimar las pérdidas económicas del establecimiento provocadas por la intoxicación.

Objetivos específicos

- 1) Describir los factores epidemiológicos que intervinieron en la intoxicación por frutos de *Xanthium cavanillesii* en silo de planta entera de sorgo.
- 2) Caracterizar el cuadro clínico-patológico de los animales afectados en el brote.
- 3) Discutir las medidas de control, manejo y prevención de la intoxicación.
- 4) Estimar las pérdidas económicas y productivas directas e indirectas producidas por la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Datos epidemiológicos de la intoxicación

El estudio epidemiológico de la intoxicación se realizó mediante visita al predio y entrevista con el Veterinario e Ingenieros Agrónomos responsables del establecimiento. Se recabó la información siguiendo la ficha de registro clínico del Laboratorio de Toxicología (anexo 1), que incluyen datos del establecimiento, del potrero problema, especie animal afectada, categoría, tasas de morbilidad y mortalidad. En la ficha se completó la historia del caso clínico, consumo de alimentos, cultivo, cosecha y ensilaje del sorgo contaminado, tratamientos realizados y diagnóstico presuntivo.

Relevamiento de plantas y análisis de alimentos

Se recorrieron los potreros e instalaciones del establecimiento en busca de plantas sospechosas. Se realizó un registro fotográfico del predio y animales afectados. Se colectaron muestras de materia muerta de praderas y de fardos, para conteo de esporas del hongo *Pithomyces chartarum*. Además se tomaron muestras de todos los alimentos del tambo para posterior análisis de aflatoxinas y posibles malezas contaminantes. Se obtuvieron muestras de silo-bolsa de planta entera de sorgo, para buscar y separar manualmente malezas, semillas u otros contaminantes.

Examen clínico-patológico

La descripción de los signos clínicos de los animales enfermos fue obtenida mediante anamnesis y registrada en la ficha clínica. Se realizó la necropsia de uno de los animales muertos. Estudiantes del Internado de Patología y Clínica de Rumiantes y Suinos I, bajo supervisión del Dr. Morón, realizaron la necropsia de una vaca, colectando muestras de hígado, riñones, abomaso, rumen e intestinos, colocadas en formol al 10%, para estudio histopatológico. El material fue remitido al Laboratorio DILAVE Treinta y Tres y procesadas por el Dr. Fernando Dutra.

Control de la intoxicación

Una vez analizados los datos epidemiológicos, signos clínicos y hallazgos patológicos para confirmar el diagnóstico, se discutieron las medidas de control, manejo y prevención con los técnicos del establecimiento.

Estimación de las pérdidas económicas

Se realizaron los análisis junto con el Veterinario, de los registros sanitarios y productivos del tambo, para calcular las pérdidas económicas asociadas a la intoxicación en el establecimiento.

RESULTADOS

Datos epidemiológicos de la intoxicación

El brote natural de intoxicación ocurrió en invierno del año 2013, en el establecimiento de producción lechera ubicado en ruta 23, km 109.800 del departamento de San José, 4ª Seccional Policial. El predio posee una superficie total de 185 hectáreas. Un potrero de 14,5 ha, fue sembrado con un sorgo variedad ACA 730, destinados a la elaboración de silo de planta entera. Al momento de la cosecha se observó la presencia de plantas de *Xanthium cavanillesii* (abrojo grande) en algunas áreas de los potreros. Estas malezas, en la época de cosecha del sorgo, se encontraban muy desarrollada (tamaño aproximado de 60 a 80 cm de altura) y los frutos en su máxima madurez. Se elaboraron 5 silo-bolsa de 180.000 kg de materia verde promedio. La presencia discontinua de *X. cavanillesii* dentro del potrero al momento del ensilaje, hizo que la distribución en el silo no fuera uniforme. Algunas bolsas resultaron más contaminadas con abrojos que otras, generando un consumo discontinuo de los mismos. La administración de los silos comenzó en la primera quincena de mayo y continuó hasta diciembre de ese año. El establecimiento en el mes de junio, contaba con 160 vacas de raza Holando en ordeño. En ese momento las vacas en producción recibían 2 kg de afrechillo de arroz, 6 kg de maíz molido seco, 25 kg de silo de sorgo de planta entera (contaminado) y pastoreaban 6 kg de MS por día de pradera o raigrás. Entre julio y agosto, cuando los animales se encontraban consumiendo la tercera bolsa de silo, se afectaron 30 animales (Morbilidad: 18,75%) de los cuales murieron 6 (Mortalidad: 3,75%), 3 vaquillonas preñadas y 3 vacas en ordeño.

Relevamiento de plantas y análisis de alimentos

Los silos que estaban consumiendo, evidenciaron importante presencia de frutos de *Xanthium cavanillesii*. En 6 kg de material ensilado, se separaron y pesaron 94 g de abrojos enteros y partidos, representando el 1,56 % del total de la muestra (Figura 2, 3 y 4). Con un consumo diario de 25 kg de silo por vaca, manteniendo la misma proporción de frutos de la muestra, la cantidad de abrojos ingerida por animal se estimó en 392 g de frutos (Figura 5). No se encontraron frutos ni hojas de otras malezas en los silos analizados. Promediando el peso de vaquillonas y vacas adultas, en 450 kg, el consumo de frutos por animal fue de 0,87 g/kg.

No se observaron otras malezas hepatotóxicas, como *Cestrum parqui* ni *Wedelia glauca*, en los potreros donde pastoreaban las vacas al momento en que comenzaron las muertes ni durante la evolución clínica de la enfermedad. No se encontraron esporas del hongo *Pithomyces chartarum* en las muestras de cama de pradera ni de fardos. Las muestras de alimento que consumían las vacas del tambo, resultaron negativas para aflatoxinas.



Figura 2. Muestra de silo de planta entera de sorgo contaminado con frutos de *X. cavanillesii*.



Figura 3. Contenido del silo, obsérvese los abrojos.



Figura 4. Imagen del comedero.



Figura 5. Animal comiendo el silo problema.

Examen clínico-patológico

Los signos clínicos iniciales, eran compatibles con las denominadas según Radostits y col. (2002) “*enfermedades de producción o enfermedades metabólicas*”, por lo que se instauró tratamiento con sales de gluconato de calcio, Hepaprot[®] y Energol[®]. Algunas presentaron una recuperación momentánea, pero posteriormente murieron.

Previo a la muerte, las vacas afectadas manifestaron signos clínicos de pedaleo, opistótonos, quejidos, caídas, decúbito esternal, autoauscultación, temblores musculares y dilatación ruminal y anal. La evolución clínica de la enfermedad desde la observación de los primeros signos clínicos hasta la muerte, fue de 2 a 12 horas.

En la necropsia, se observó líquido en cavidades, leve ictericia y edema en el tejido subcutáneo, edema, congestión y hemorragias en rumen, abomaso e intestinos sin contenido (Figura 6, 7 y 8). Las principales lesiones fueron en hígado, donde se vió padrón lobular aumentado, bordes redondeados, con áreas oscuras y claras alternadas (Figura 9). La vesícula biliar estaba aumentada de tamaño y con edema de pared. En el contenido ruminal se constató presencia de frutos de *Xanthium cavanillesii* (Figura 6).



Figura 6. Congestión de pared del rumen. Presencia de frutos en el contenido ruminal (flecha).



Figura 7. Edema y congestión del abomaso.



Figura 8. Edemas en diferentes órganos e intestinos sin contenido.

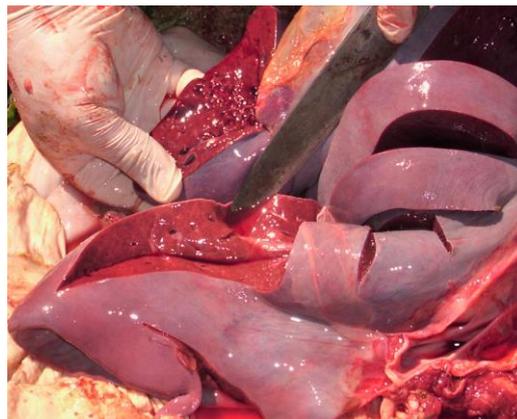


Figura 9. Hígado bovino con aspecto de "nuez moscada".

Una pequeña porción de hígado fue colocada en formol al 10% para fijar y visualizar mejor las lesiones características de necrosis y hemorragias (Figura 10). Histológicamente se apreció congestión en abomaso y necrosis hemorrágica periacinar hepática (Figuras 11 y 12).



Figura 10. Hígado bovino aspecto "nuez moscada" fijado en formol al 10%.

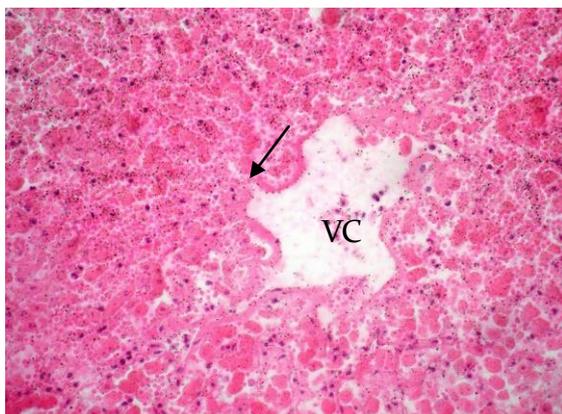


Figura 11. Hígado bovino observándose necrosis de coagulación (Flecha) y hemorragias periacinar. Vena centrolobulillar (VC) H-E 40x.

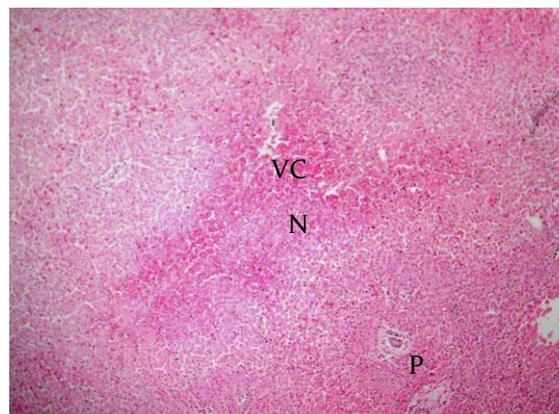


Figura 12. Hígado. Necrosis hemorrágica periacinar (N). Vena centrolobulillar (VC). Espacio Porta (P) H-E 10x.

Nota: el pigmento de hematina (formol no-tamponado) oculta muchos detalles.

Control de la intoxicación

Los propietarios del establecimiento destinaron los silos más contaminados a las categorías de cría y recría que permanecían en el establecimiento. Además ofertaron mayor cantidad de estos silos a los animales de producción, intentando una selección del alimento para minimizar los efectos del consumo de los frutos. Se complementó administrando fardos de pradera. Por último, en los potreros problemáticos y en las zonas donde los animales diseminaron las semillas se aplicó herbicidas Glifosato, Dual Gold® y Atrazina para evitar futuras contaminaciones.

Estimación de las pérdidas económicas

Las pérdidas directas e indirectas producidas en el establecimiento (Tabla 2), fueron de 6 animales muertos con un costo aproximado de U\$ 1.200 cada uno. Sumado a esto, las pérdidas indirectas incluyen el gasto de medicamentos de los 30 animales tratados: sales de gluconato de calcio 15 L (U\$ 195), Energol® 15 L (U\$ 75) y 15 frascos de Hepaprot® (U\$ 130). Además se realizó la compra de 125 fardos como complemento en la alimentación de los animales a U\$ 25 cada uno, con un costo total de U\$ 3.125. Se utilizó herbicida Glifosato 87 L (U\$ 305), Dual Gold® 17,5 L (U\$ 280) y Atrazina al 50% 43 L (U\$ 150), para el control de la maleza.

Las pérdidas por la contaminación del silo, evaluada por los propietarios fue aproximadamente de 100.000 kg de materia verde, equivalente a U\$ 12.000. A esto se le podría agregar una pérdida en la producción de leche, en donde las vacas expuestas al consumo de los silos problemáticos, tuvieron menor producción a la esperada de acuerdo a la dieta que estaban recibiendo (17 L en vez de 22 L). En comparación con las vaquillonas compradas, el volumen de leche producido por estos animales, fue menor. Esa diferencia diaria de 5 L de leche de las 30 vacas afectadas, teniendo en cuenta el pago al productor promedio de U\$ 0,40 el litro en junio-agosto 2013 (INALE, 2015), hace un total de pérdidas por producción de leche de U\$ 5.400. El total de pérdidas económicas directas e indirectas evaluadas en este brote de intoxicación fue de U\$ 28.860.

Tabla 2. Detalle de las pérdidas económicas por rubro en la intoxicación por *Xanthium cavanillesii*.

Rubro	Pérdida total (U\$)
Silo-bolsa	12.000
6 animales muertos	7.200
Producción de leche	5.400
125 fardos redondos	3.125
Tratamientos	400
Herbicida	735
	28.860

Consecuencias indirectas no estimadas en el brote

Posteriormente a las muertes, se observó que las otras categorías de animales que habían consumido los silos, no llegaban al peso esperado, presentaban pelo hirsuto, episodios de diarrea y no respondían a tratamientos antiparasitarios. Las vaquillonas, demoraron seis meses más en llegar al peso de entore y su producción de leche fue inferior en comparación con vaquillonas compradas al año siguiente, recibiendo la misma alimentación e igual manejo. No se incluyeron costos por descarte de animales, compra y alquiler de vacas de remplazo. Por ser difícilmente estimables, las pérdidas productivas y reproductivas (menor ganancia de peso, muerte de animales preñados, aumento del intervalo interparto), no fueron evaluadas. Tampoco se incluyeron costos de manejo de la tierra y maquinaria, ni los aranceles técnicos profesionales (veterinarios y de asistencia agronómica), ya que los propietarios del establecimiento son los profesionales a cargo.

DISCUSIÓN

En este trabajo, se reportó la primer intoxicación por frutos de *X. cavanillesii* en bovinos, consumiendo un silo de planta entera de sorgo. En este sentido se caracterizó el cuadro clínico-patológico de la intoxicación y se logró evaluar las pérdidas directas e indirectas asociadas al mismo. No se encontraron reportes de intoxicaciones naturales por ingestión de alimentos ensilados contaminados con esta planta tóxica.

El diagnóstico de intoxicación de este estudio, se basó en los datos epidemiológicos, signos clínicos, hallazgos de necropsia y lesiones histológicas observados. Los datos epidemiológicos fueron fundamentales, ya que las alteraciones clínicas, macroscópicas y microscópicas son similares a los observados en otros cuadros hepatotóxicos agudos. El dato más relevante fue la presencia de frutos de *X. cavanillesii* en los silos que estaban consumiendo los bovinos afectados.

El brote natural estudiado, ocurrió en un establecimiento del departamento de San José, ubicado en la cuenca lechera de Uruguay. En estos sistemas productivos, la utilización de reservas forrajeras como henos y ensilajes es muy frecuente, ya que complementan las épocas de escasez forrajera (Chalkling y Brasesco, 2003; Scarpitta, 2008). El manejo de los cultivos previo al ensilaje es primordial para obtener reservas de buena calidad nutricional. En este sentido, la contaminación con malezas ya sea en henos o en silos, disminuye notoriamente el valor nutritivo de los mismos (Bagley, 1997; van Barneveld, 1999). Además si las malezas contaminantes son tóxicas pueden ocasionar problemas mayores (Marzocca y col., 1976).

En este caso las plantas de sorgo al momento de la cosecha, para ensilaje estaban invadidas por plantas de *X. cavanillesii*. En esa época del año, estas malezas se encontraban muy desarrolladas y con frutos maduros. Sumado a esto, el ensilaje de sorgo se realizó con planta entera, por lo que fue imposible mecánicamente, evitar los frutos junto con la cosecha. Los animales enfermos y muertos en esta intoxicación estarían demostrando que el proceso de ensilaje mantuvo la toxicidad de los frutos. Otras intoxicaciones naturales, se han asociado al consumo de henos contaminados con frutos y plantas de *Xanthium* (Witte y col., 1990; Di Paolo y col., 2011), así como raciones contaminadas por esta maleza (Driemeier y col., 1999).

Los signos clínicos y la evolución del cuadro, observados en este brote, coinciden con los relatados por otros autores en intoxicaciones espontáneas y experimentales. Los hallazgos de necropsia e histopatológicos, también son similares a los descritos por estos autores (Witte y col., 1990, Méndez y col., 1998; Driemeier y col., 1999; Colodel y col., 2000; Di Paolo y col., 2011).

Si bien la similitud del cuadro clínico-patológico observado, fue compatible con otras malezas hepatotóxicas como *Cestrum parqui* y *Wedelia glauca*, estas especies no se encontraban presentes. Tampoco se detectaron Aflatoxinas en los alimentos o larvas de *Perreya flavipes* en los diferentes

potreros (Driemeier y col., 1999; Colodel y col., 2000). Las especies vegetales tóxicas mencionadas y *Xanthium*, contienen carboxiactractilosídeos. Estos principios de acuerdo a trabajos experimentales no presentan efecto acumulativo (Méndez y col., 1998).

La dosis de frutos de 0,87 g/kg estimada por animal, es inferior a las dosis experimentales descritas en la bibliografía, en donde se maneja una dosis letal de 5 g/kg y con signos clínicos y recuperación de 3 g/kg (Colodel y col., 2000). El hecho de que la administración del silo se hiciera en comederos, hace que el consumo individual de abrojos de cada animal sea difícil de estimar. Además la distribución de los frutos era despareja dentro de las bolsas de silo, lo que hace que al momento del muestreo puede haber tenido menor concentración.

La primera medida de control en intoxicaciones por plantas que se recomienda, es la suspensión del alimento (Riet-Correa y Méndez, 1991). Si bien, los propietarios al momento del diagnóstico de la intoxicación compraron fardos para suplementar los animales también optaron por aumentar el suministro de silo. Esta medida la realizaron pensando que al ofrecer mayor cantidad de silo, los animales pudieran seleccionar el alimento y así no consumir los frutos. A pesar de que algunos animales, intentaban no consumir los abrojos, no fue una medida suficiente para evitar algunas de las muertes.

En la mayoría de las intoxicaciones las pérdidas económicas por muertes de animales son las más fáciles de estimar, no así las pérdidas productivas y por medidas de control, terapéuticas y preventivas (Riet-Correa y Méndez, 1991; Pessoa y col., 2013). En este caso se evaluaron las pérdidas consideradas por los propietarios del establecimiento, asumiendo unos U\$ 28.860 aproximadamente. En otros brotes de intoxicación, se deberían sumar los costos de aranceles profesionales y gastos de maquinaria entre otros.

No se tomaron en cuenta las pérdidas productivas (menor ganancia de peso y aumento del intervalo interparto) en las otras categorías que recibieron el silo problema. Éstas, si bien se asume que fueron consecuencia de la intoxicación, no pueden vincularse directamente, al no tener resultados que lo corroboren. Los costos de animales descartados, alquilados y de reemplazo, podrían considerarse de futuro, con un análisis profundo de los registros del establecimiento.

CONCLUSIONES

Las lesiones histológicas observadas de necrosis hemorrágica periacinar hepática confirman la intoxicación asociada al consumo de frutos de *X. cavanillesii* contaminando un silo de sorgo de planta entera en bovinos.

La toxicidad de los frutos de *X. cavanillesii* se mantuvo durante el proceso de ensilaje.

El conocimiento de las plantas tóxicas y de los cuadros clínico-patológicos que producen, son fundamentales para evitar pérdidas económicas y productivas.

La magnitud de las pérdidas económicas asociadas a brotes de intoxicaciones por plantas, motivan futuras líneas de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bagley, C.V. (1997). Toxic Contaminants in Harvested Forages. Disponible en: http://digitalcommons.usu.edu/extension_histall/94 Fecha de consulta: 17/03/2015.
2. Bobe, G.; Young, J.M.; Beitz D.C. (2004). Invited review: pathology, etiology, prevention, and treatment of fatty liver in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87: 3105-3124.
3. Carámbula, M. (2007). *Verdeos de Verano*. Montevideo. Hemisferio Sur, V1.
4. Chakling, D. (2003). Ensilaje de grano húmedo. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar> Fecha de consulta: 16/03/2015.
5. Chalkling, D.J., Brasesco, R. (2003). Ensilaje de grano húmedo: una alternativa promisorio. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/28-ensilaje_grano_humedo.pdf; Fecha de consulta: 17/03/2015.
6. Collazo, L.; Riet-Correa, F. (1996). Experimental intoxication of Sheep and Cattle with *Wedelia glauca*. *Veterinary and Human Toxicology* 38 (3): 200-203.
7. Colodel E. M.; Driemeier D.; Pilati C. (2000). Intoxicação experimental pelos frutos de *Xanthium cavanillesii* (Asteraceae) em bovinos. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*; 20(1): 31-38.
8. Di Paolo, L.A.; Ancinas, M.D.; Tassara, F.; Peralta, L.M.; Alvarado Pinedo, M.F.; Travería, G.E. (2011). Intoxicación natural en terneros por consumo de *Xanthium cavanillesii* (abrojo grande) en un establecimiento de Pipinas, Buenos Aires, Argentina. *Revista Medicina Veterinaria (Buenos Aires)*: 92 (3):33-38.
9. DIEA (2014). Anuario estadístico agropecuario 2014. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-anuario-2014,O.es,0> ; Fecha de consulta: 18/03/2015.
10. Driemeier, D., Irigoyen, L.F., Loretto, A. P., Colodel, E. M., Barros, C. S. L. (1999). Intoxicação espontânea pelos frutos de *Xanthium cavanillesii* (Asteraceae) em bovinos no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 19(1): 12-18.
11. INAC, (2015). Informe peso promedio de haciendas Bovinas-Ovinas Kgs. en pie - En 4^{ta} balanza - Rendimiento %. Disponible en: http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/1222/1/peso_promedio_bov_ovl.pdf. Fecha de consulta: 30/04/2015

12. INALE (2015). Precio al Productor. Disponible en: <http://www.inale.org/innovaportal/v/3237/4/innova.front/uruguay.html>
Fecha de consulta: 16/05/2015
13. Irigoyen, A. (2004). Caracterización de las reservas forrajeras utilizadas en Uruguay. Disponible en: http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R111/R111_37.pdf Fecha de consulta: 16/03/2015
14. Irigoyen, A. (2009). Rol de las reservas forrajeras en los sistemas ganaderos. Disponible en: http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R130/R_130_46.pdf Fecha de consulta: 16/03/2015
15. Kelly, W.G. (2002). Enfermedad del hígado en grandes y pequeños rumiantes. X Congreso Latinoamericano de Buiatria, XXX Jornadas Uruguayas de Buiatria. Paysandú, Uruguay. p. 1-6.
16. Manual Merck de Veterinaria (2007). 6ª Ed. Barcelona, Océano. V2.
17. Martin, T.; Stair, E.L.; Dawson, L. (1986). Cocklebur poisoning in cattle. Journal of the American Veterinary Medical Association 189 (5):562-563.
18. Marzocca, A.; Marisco, O.J.; Del Puerto, O. (1976). Manual de malezas. 3a ed. Buenos Aires, Ed Hemisferio Sur, 564p.
19. Méndez, M.C.; dos Santos, R.C.; Riet-Correa, F. (1998). Intoxication by *Xanthium cavanillesii* in Cattle and Sheep in Southern Brazil. Veterinary and Human Toxicology 40 (3): 144-147.
20. Micheloud, J. F.; Odriozola, E. (2012). Actualización sobre intoxicación por *Wedelia glauca* (ORT) Hoffm. Ex. Hicken, Asteraceae. Revista FAVE-Ciencias Veterinarias 11 (1-2): 31-42.
21. Noro, M.; Cid, P.; Wagemann, C.; Arnés, V.; Witter, F. (2013). Valoración diagnóstica de enzimas hepáticas en perfiles bioquímicos sanguíneos de vacas lecheras. Revista MVZ Córdoba 18 (2): 3474-3479.
22. Odriozola, E. (2003). Intoxicaciones de frecuente diagnóstico en la pampa húmeda Argentina. XXXI Jornadas Uruguayas de Buiatria. Paysandú, Uruguay. p. 19-25.
23. Odriozola, E. (2007). Intoxicaciones por plantas tóxicas en bovinos. Décimas jornadas de Veterinarias de Corrientes, Argentina. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/intoxicaciones/60-plantas_toxicas.pdf. Fecha de consulta: 9/04/2015
24. Pessoa, C.R.M.; Medeiros, M.T.; Riet-Correa, F. (2013). Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira. 33 (6): 752-758.

25. Platanow, N.S.; Lopez, T.A. (1978). *Wedelia glauca*. Estudios sobre su toxicidad. *Producción Animal (Argentina)* 6:620-625.
26. Radostits, O.M.; Gay, C.C.; Hinchcliff, K.W. (2002). *Medicina Veterinaria: Tratado de enfermedades del Ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino*. 9ª ed. Madrid, McGrawHill-Interamericana, V2.
27. Riet-Correa F., Medeiros RMT. (2001). Intoxicações por plantas em ruminantes no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 21(1): 38-42.
28. Riet-Correa F., Rivero R., Dutra, F. & Méndez M.C. (1996). Intoxicaciones en ruminantes en Rio Grande del Sur y Uruguay. VI Congreso Nacional de Veterinaria. 1er. Congreso de Pequeños Animales. Montevideo. Uruguay. CD-ROM.
29. Riet-Correa, F., Méndez, M. C. (1991). Introdução ao estudo das plantas tóxicas. En: Riet-Correa, F., Méndez, M. C., Schild, A. L. Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos. Montevideo. Hemisfério Sur. p 1-20.
30. Riet-Correa, F., Méndez, M. C. (2007). Plantas Hepatotóxicas. En: Riet-Correa, F., Schild, A. L., Lemos, R.A., Borges, J.R. Doenças de Ruminantes e Equinos. 3ª ed. Santa Maria. Pallotti V.2. p 99-105.
31. Rivero, R.; Adrien, M.L.; Matto, C.; Novoa, F.; Uriarte, G.; Charbonier, D. (2010). Intoxicación por *Wedelia glauca* en bovinos en Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)* 46 (177-180): 39-45.
32. Rivero, R.; Riet-Correa, F.; Dutra, F.; Matto, C. (2011) Toxic plants affecting cattle and sheep in Uruguay. International Symposium on Poisonous Plants, 8º, Paraíba, Brazil. p. 25-34.
33. Rodríguez Armesto, R.; Peralta, C.; Zimmerman, R.; Ochoteco, M.; Repetto, A.; Picco, J. (2003). Mortandad en Bovinos atribuible a la ingestión de *Wedelia glauca*. *Veterinaria Argentina* 20 (200): 745-751.
34. Rovira, P., Velazco, J. (2012). Ensilaje de grano húmedo de sorgo: guía práctica para su uso en la alimentación de ganado en regiones ganaderas. Boletín de Divulgación N° 101, INIA. Montevideo. 20 p.
35. Santos, J.C.A.; Riet-Correa, F.; Simoes, S.V.D.; Barros, C.S.L. (2008). Patogenese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e equinos no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 28(1):1-14.
36. Scarpitta, N. (2008). ¿Qué necesitamos conocer sobre el silo de grano húmedo de sorgo? *Revista Plan Agropecuario* (126): 48-54.

37. Stuart, B.P.; Cole, R.J.; Gosser, H.S. (1981). Cocklebur (*Xanthium strumarium*, L. var. *strumarium*) Intoxication in Swine: Review and Redefinition of the Toxic Principle. *Veterinary Pathology* 18: 368-383.
38. Tokarnia C.H.; Dôbereiner J.; Peixoto P.V. (2000). *Plantas Tóxicas do Brasil*. Rio de Janeiro, Ed. Heliantos, 310p.
39. van Barneveld, (1999). Physical and chemical contaminants in grains used in livestock feeds. *Australian Journal of Agricultural Research* 50 (5): 807-823.
40. Witte, S.T.; Osweiler, G.D.; Stahr, H.M.; Mobley, G. (1990). Cocklebur Toxicosis in Cattle Associated with the Consumption of Mature *Xanthium Strumarium*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2: 263-267.



FICHA DE ANÁLISIS TOXICOLÓGICO

Nº ANALISIS..

Fecha de remitido.....
Veterinario.....Tel.....Cel.....
Propietario.....Dirección.....Tel.....
Km..... Dpto..... Localidad..... Sec. Pol.....
Especie..... Raza..... Categ..... Edad/es.....
Total de animales..... Enfermos..... Muertos.....

HISTORIA:

Diagnóstico presuntivo.....
Material remitido.....
Análisis solicitado.....
Análisis derivado a.....

INFORME FINAL:

Fecha.....

Docente responsable.....