

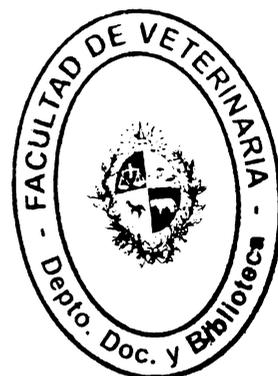
**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**

**FACULTAD DE VETERINARIA**

**ESTUDIO DE LA TOXICIDAD DE *Phytolacca dioica* (OMBÚ) EN OVINOS**

por

IRIARTE BARBOSA, María Victoria •  
LAUBER OSORES, María Noel •  
MATTOS MASSOBRIO, Juan José •



TESIS DE GRADO presentada como uno de  
los requisitos para obtener el título de Doctor  
en Ciencias Veterinarias  
Orientación: Producción Animal

MODALIDAD Ensayo Experimental

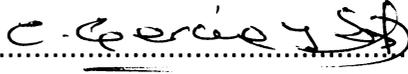


FV-29276

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2011**

**PÁGINA DE APROBACIÓN**

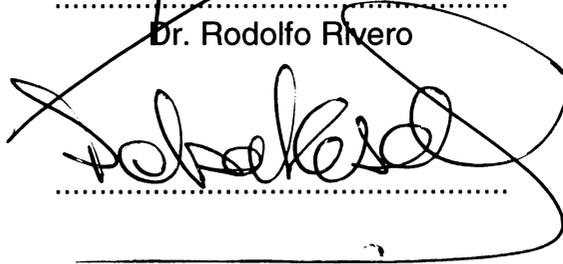
**Presidente de Mesa:**

  
.....

**Segundo Miembro (Tutor):**

  
.....  
Dr. Rodolfo Rivero

**Tercer Miembro:**

  
.....

**Co-tutores:**

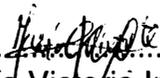
.....  
Dr. Jorge Moraes

  
.....  
Dra. Carolina Matto

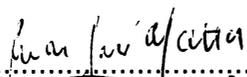
.....  
Ing. Agr. Ramiro Zanoniani

**Fecha:** 16/12/11  
.....

**Autores:**

  
.....  
María Victoria Iriarte Barbosa

  
.....  
María Noel Lauber Osore

  
.....  
Juan José Mattos Massobrio

29276

FACULTAD DE INGENIERIA  
Aprobado 12 (doce) de 11

*A mis padres y hermanos, quienes con su incondicional apoyo  
posibilitaron la conquista de esta meta.  
A mis amigos, especialmente a mis compañeros de tesis Juanjo y Noel,  
por los grandes momentos compartidos durante la carrera.*

**María Victoria Iriarte**

*A mi familia, especialmente a mis padres y hermano, y a mis amigos por hacer  
posible, apoyarme y acompañarme durante toda mi carrera.*

**María Noel Lauber**

*A mis padres, abuelos y amigos,  
por el apoyo que me brindaron  
durante toda mi carrera.*

**Juan José Mattos**

## AGRADECIMIENTOS

- ❖ Al Dr. Rodolfo Rivero por darnos la oportunidad de realizar este trabajo, por creer y confiar en nosotros, por su enseñanza, tiempo y dedicación.
- ❖ Al Dr. Jorge Moraes por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencia, por estar siempre dispuesto y brindarnos todo su apoyo.
- ❖ A la Dra. Carolina Matto por su especial colaboración y su entera disposición.
- ❖ Al Ing. Agr. Ramiro Zanoniani por su apoyo, generosidad y contribución al presente trabajo.
- ❖ Al Dr. Alfredo Ferraris por su incondicional colaboración para la realización de esta tesis y en especial por su cariño y apoyo constante que lo hacen más que un profesor, un gran amigo.
- ❖ A los Sres. Ignacio Arévalo, Jesús Rasquín y Julio Bentacourt por la importantísima ayuda que nos brindaron para la realización de las tareas de campo.
- ❖ Al Grupo de Trabajo del laboratorio 1 de Procesamiento Primario de Muestras de la E.E.M.A.C. por facilitarnos la utilización de los instrumentos y ayudarnos en las distintas tareas allí realizadas.
- ❖ A los Bres. Martín Karlen y Juan Pablo Bauzá por su ayuda desinteresada siempre que los necesitamos.
- ❖ A los Dres. Sergio Fierro y Jorge Gil por su colaboración en este trabajo.
- ❖ A la Dra. Lourdes Adrién por facilitarnos material necesario para esta tesis.
- ❖ Al Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE “Miguel C. Rubino” de Paysandú, por el entrenamiento recibido, apoyo científico y académico, procesamiento de muestras y permitir el uso de sus instalaciones.
- ❖ A la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (E.E.M.A.C.) de la Facultad de Agronomía, UdelaR, Paysandú, por su incondicional apoyo, infraestructura brindada y aporte a la concreción del presente trabajo.
- ❖ A la Dirección, Profesores, Alumnos y Funcionarios de la E.E.M.A.C. por su desinteresada disposición y apoyo durante el desarrollo de la etapa experimental.
- ❖ Al Sr. Juan Carlos Gambarotta, guardaparque del MGAP en el monte de Ombúes de Rocha, por su amable atención y valiosa información brindada.

- ❖ A los funcionarios de la biblioteca de Facultad de Veterinaria, Facultad de Agronomía y del Museo Jardín Botánico Prof. Atilio Lombardo, por su amabilidad y paciencia en la búsqueda de material bibliográfico.
- ❖ A María Inés Meirelles por la importante y desinteresada colaboración brindada.
- ❖ A los Sres. Jorge Mattos, Hugo Lauber y Eduardo Iriarte, quienes hicieron posible la realización de este trabajo, y además por su importante participación en la recolección de materiales.
- ❖ A nuestras familias y amigos por todo el apoyo y cariño que recibimos durante la realización de la carrera.

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS .....	IV
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS .....	VIII
1. RESUMEN.....	1
SUMMARY .....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	5
3.1 PLANTAS TÓXICAS.....	5
3.1.1 Definición de planta tóxica de interés pecuario .....	5
3.1.2 Importancia económica.....	5
3.1.3 Modo de acción de las plantas tóxicas .....	6
3.1.4 Epidemiología de las intoxicaciones por plantas .....	7
3.1.5 Diagnóstico de intoxicaciones por plantas.....	7
3.1.6 Control y Profilaxis de las intoxicaciones por plantas .....	8
3.1.7 Metodología de investigación sobre plantas tóxicas de interés pecuario ....	8
3.2 <i>PHYTOLACCA</i> SPP. ....	9
3.2.1 Características generales e intoxicaciones causadas por las principales especies de <i>Phytolacca</i> .....	10
3.3 <i>PHYTOLACCA DIOICA</i> .....	13
3.3.1 Origen y distribución .....	13
3.3.2 Descripción botánica .....	13
3.3.3 Usos .....	16
3.3.4 Antecedentes de intoxicación por <i>Phytolacca dioica</i> .....	17
4. OBJETIVOS .....	19
4.1 OBJETIVO GENERAL .....	19
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
5. HIPÓTESIS .....	19
6. MATERIALES Y MÉTODOS .....	20
6.1 DESCRIPCIÓN DEL FOCO.....	20
6.2 RECONOCIMIENTO Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL .....	20
6.3 REPRODUCCIÓN EXPERIMENTAL.....	21
6.3.1 Ambiente de experimentación .....	21

6.3.2 Elección y preparación de los animales.....	21
6.3.3 Tratamientos.....	21
6.3.4 Procedimientos generales .....	22
7. RESULTADOS .....	23
7.1 DESCRIPCIÓN DEL FOCO.....	23
7.2 RECONOCIMIENTO Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL .....	25
7.3 REPRODUCCIÓN EXPERIMENTAL.....	25
8. DISCUSIÓN.....	29
9. CONCLUSIONES.....	32
10. BIBLIOGRAFÍA .....	33
11. ANEXOS .....	37
11.1 ANEXO 1 .....	37
11.2 ANEXO 2 .....	38

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

### CUADROS

Cuadro I: Tratamientos realizados, peso vivo, vía y dosis administradas.....	22
Cuadro II: Signos clínicos y evolución.....	26

### FIGURAS

Figura 1: Ejemplar de <i>Phytolacca dioica</i> asociado al foco de intoxicación en carneros. Departamento de Salto.....	14
Figura 2: Inflorescencias de <i>Phytolacca dioica</i> .....	15
Figura 3: Infrutescencias de <i>Phytolacca dioica</i> .....	15
Figura 4: Intoxicación espontánea por <i>Phytolacca dioica</i> . Rumen ovino.....	24
Figura 5: Intoxicación espontánea por <i>Phytolacca dioica</i> . Intestino ovino .....	25
Figura 6: Reproducción experimental <i>Phytolacca dioica</i> . Alteraciones macroscópicas de preestómagos y abomaso.....	27
Figura 7: Reproducción experimental <i>Phytolacca dioica</i> . Alteraciones macroscópicas del intestino. ....	27
Figura 8: Reproducción experimental <i>Phytolacca dioica</i> . Rumen ovino.....	28

## 1. RESUMEN

*Phytolacca dioica* (ombú), árbol ampliamente difundido en la región, ha sido recientemente asociado en Uruguay a un cuadro de muertes en carneros Merino Australiano debido a la ingestión de sus frutos. A los efectos de comprobar su toxicidad, se llevó a cabo la reproducción experimental en seis ovinos adultos administrando por vía oral dosis únicas de 30 y 60 g/kg pv de hojas verdes, 30, 45 y 60 g/kg pv de frutos provenientes del árbol involucrado en el foco. Otro animal recibió 25 g/kg pv de hojas secas mediante vía intrarruminal. El animal que recibió la dosis de 30g/kg pv de hojas frescas no presentó sintomatología, mientras que la misma dosis de frutos produjo leve disminución de los movimientos ruminales. Por otro lado, el ovino al que se le administró 45g/kg pv de frutos, manifestó ligera depresión y reducción en la consistencia de la materia fecal. Estos animales se recuperaron a las 24 y 48 horas post tratamiento, respectivamente. Los ovinos a los que se les suministró 60g/kg pv de hojas verdes y 25g/kg pv de hojas secas, mostraron signos clínicos más intensos caracterizados por depresión, anorexia, dolor abdominal, disminución de los movimientos ruminales y diarrea, recuperándose en pocos días. El animal que recibió 60g/kg pv de frutos murió 20 horas posteriores a su administración presentando previamente anorexia, cólicos abdominales, diarrea verde acuosa y atonía ruminal. Las principales alteraciones macroscópicas se observaron a nivel del aparato digestivo, consistiendo en sufusiones, petequias y congestión difusa de la mucosa de los preestómagos, abomaso e intestino. El examen histopatológico del rumen y retículo reveló un cuadro de necrosis epitelial con tumefacción y degeneración balonosa, formación de pequeñas vesículas con separación de la lámina propia e infiltración inflamatoria aguda. Los signos clínicos, hallazgos de necropsia e histopatología coincidieron con los encontrados en los animales afectados espontáneamente.

## SUMMARY

*Phytolacca dioica* (ombú), a widely distributed tree in the region, has recently been associated with an outbreak of deaths in Australian Merino rams in Uruguay due to the ingestion of its fruits. In order to test its toxicity, an experimental reproduction in six adult sheep was carried out administering orally single doses of 30 and 60 g/kg bw of green leaves, 30, 45 and 60 g/kg bw of fruits collected from the source of poisoning. Another animal received 25 g/kg bw of dry leaves through the intraruminal route. The animal that received the dose of 30g/kg bw of fresh leaves showed no symptoms, while the same dose of fruits produced slight decrease in ruminal movements. On the other hand, the ewe that was given 45g/kg bw of fruits, presented mild depression and a decrease in feces consistency. These animals recovered 24 and 48 hours after the treatment, respectively. The sheep given 60g/kg bw of green leaves and 25 g/kg bw of dry leaves showed severer clinical signs characterized by depression, anorexia, abdominal pain, decreased ruminal movements and diarrhea, recovering in the next few days. The animal that received 60g/kg bw of fruits died 20 hours after administration, previously presenting anorexia, abdominal cramps, watery green diarrhea and ruminal atony. The main macroscopic abnormalities were observed at the digestive system and consisted of suffusions, petechiae and diffuse congestion of forestomachs, abomasum and intestine mucosae. Histopathological examination of the rumen and reticulum revealed epithelial necrosis, swelling and ballooning degeneration, development of small

vesicles with separation of the lamina propria and acute inflammatory infiltration. Clinical signs, necropsy and histopathological findings were consistent with those found in spontaneously affected animals.

## 2. INTRODUCCIÓN

Las intoxicaciones por plantas son causa de importantes pérdidas económicas para la producción agropecuaria de nuestro país. Estos perjuicios están dados por causas directas e indirectas. En el primer grupo se incluyen la muerte de animales y la disminución en la producción, mientras que las pérdidas indirectas se deben principalmente a los costos derivados de la implementación de medidas de control y profilaxis (Riet-Correa y Méndez, 1991).

Las plantas tóxicas se definen como aquellas que, al ser ingeridas por los animales domésticos en condiciones naturales, causan determinados daños a la salud pudiendo llevar a la muerte, siendo necesaria su comprobación experimental (Riet-Correa y Méndez, 1991; Tokarnia y col., 2000).

En Uruguay, datos de los 10 últimos años aportados por los Laboratorios de Diagnóstico Regional Este y Noroeste de la División de Laboratorios Veterinarios "Miguel C. Rubino" (DILAVE), muestran que la incidencia de intoxicaciones por plantas en ovinos representó 11% y 15% de las entidades diagnosticadas, respectivamente. En dicho período el porcentaje de mortalidad promedio por plantas tóxicas en esta especie fue 13,5% para el área de influencia del Laboratorio Regional Este y 4,7% para el área de influencia del Laboratorio Regional Noroeste. (Rivero y col., 2009)

*Phytolacca dioica*, vulgarmente conocido como Ombú, Bellasombra, Belhambra, Umbú, Peúdo, Packalacca, entre otros, pertenece a la familia *Phytolaccaceae*. Tiene origen en el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. En nuestro país las mayores concentraciones se encuentran en los bosques de albardón que rodean la laguna de Castillos (Rocha) y pie del cerro Arequita (Lavalleja). También se los puede encontrar en los bosques ribereños o como ejemplares aislados en casi todo el país. Es un árbol corpulento, con tronco de gran tamaño generalmente muy ensanchado en la base, con grandes raíces laterales de las que muchas veces surgen rebrotes vigorosos (Muñoz y col., 2005; Brussa y Grela, 2007; Jolochin y Seperoni, 2007).

La información que existe acerca de la intoxicación por *Phytolacca dioica* no solamente es escasa sino que muchas veces es contradictoria. La ingestión de las hojas y/o los frutos de este árbol está asociada a cuadros entéricos que, en la mayoría de los casos, provocan la muerte de los animales (Renner, 1986; Storie y col., 1992). Algunos autores le atribuyen propiedades tóxicas a las hojas (Renner, 1986), mientras que otros afirman que la toxicidad de la planta está dada por sus frutos (Storie y col., 1992). Sin embargo, otros investigadores presumen que ambas partes de la planta, hojas y frutos, son responsables de causar intoxicación (Ashafa y col., 2010). Según Lombardo (1969), las hojas son inocuas, como parece ser también el jugo de sus frutos, no así la corteza y la raíz que serían las partes tóxicas de la planta.

Es *vox populi* que la infusión de hojas y de la corteza de la raíz de *Phytolacca dioica* tiene efecto purgante y emético para los seres humanos (Lahitte y col., 1999). Varias especies del género *Phytolacca* han sido descritas debido a que poseen una importante actividad biológica molusquicida, antiinflamatoria y antifúngica (Escalante y col., 2002).

*Phytolacca decandra* (*P. americana*, hierba carmín, pokeweed), es conocida como causa de intoxicación en ovinos en el sur de Brasil (Peixoto y col., 1997), en

ganado de leche, suinos (Kingsbury y Hillman, 1965) y en cabras (Smith y Constable, 2002). A su vez, a *Phytolacca octandra* (inkweed) se la ha reportado como causa de una severa intoxicación en terneros ocurrida en Nueva Zelanda, en el año 2006 (Collett y col., 2011).

Peixoto y col. (1997) reprodujeron la intoxicación por *Phytolacca decandra* en ovinos utilizando dosis de 10g/kg pv y 20g/kg pv de hojas frescas y rebrotes. En Australia, se realizó la reproducción experimental con frutos inmaduros de *Phytolacca dioica* en terneros, resultando tóxica con dosis de 40g/Kg pv (Storie y col., 1992).

En Uruguay no existen reportes de intoxicación por *Phytolacca dioica*. Recientemente en febrero de 2011, en el departamento de Salto, ocurrió un cuadro de muertes en carneros Merino Australiano asociado a la ingestión de frutos de *Phytolacca dioica* (DILAVE Laboratorio Regional Noroeste, Base de datos).

Cuando se pretende aclarar la causa de una enfermedad de etiología incierta, probablemente causada por una planta tóxica aún no estudiada, se debe realizar una investigación usando una metodología adecuada para así obtener resultados confiables. Con respecto a la intoxicación por plantas de interés pecuario, los investigadores utilizan como método principal la experimentación con animales, la cual debe ser realizada en la especie afectada naturalmente, administrando la planta por vía oral. Es imprescindible determinar el cuadro clínico-patológico, si es posible complementado con exámenes de laboratorio. Finalmente, se debe comparar el cuadro clínico-patológico experimental con el ocurrido naturalmente, lo que permite concluir que se reprodujo la enfermedad observada en condiciones naturales (Tokarnia y col., 2000).

El objetivo de este trabajo fue demostrar experimentalmente la toxicidad de *Phytolacca dioica* en la especie ovina y realizar la descripción de los principales hallazgos clínicos y patológicos.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 PLANTAS TÓXICAS

Las intoxicaciones por plantas en animales de producción en nuestro país son conocidas desde que los pioneros españoles introdujeron las primeras cabezas de ganado en pasturas naturales de la región. Existen incluso relatos anteriores que sugieren que los indios nativos utilizaban estas propiedades vegetales para la captura de peces (plantas ictiotóxicas). En aguas más o menos estancadas maceraban las raíces de estas plantas que, a través de la liberación de su principio tóxico, "atontaban" a los peces facilitando su cosecha (Riet-Correa y Medeiros, 2001). Es así que desde el crecimiento de la ganadería y el establecimiento de la producción animal como uno de los pilares fundamentales de la economía del país, ha sido necesario ahondar en el conocimiento acerca de las plantas tóxicas, estrictamente en las denominadas por Tokarnia y col., (2000) como "plantas tóxicas de interés pecuario".

##### 3.1.1 Definición de planta tóxica de interés pecuario

Se define como planta tóxica de interés pecuario aquella que, cuando es ingerida por los animales domésticos en condiciones naturales, causa daños a la salud o incluso su muerte. Para ser incluida dentro de esta definición, la planta deberá tener su toxicidad comprobada experimentalmente. No se incluyen las plantas cuya toxicidad ha sido demostrada solamente en forma experimental por el simple hecho de que no todas son ingeridas por los animales en condiciones naturales. De igual manera, no deben ser incluidas plantas en las cuales se demostró la presencia de principios tóxicos únicamente por análisis químico u otras técnicas de laboratorio, pues los resultados de esta naturaleza son poco concluyentes desde el punto de vista práctico (Tokarnia y col., 2000).

##### 3.1.2 Importancia económica

Las pérdidas económicas ocasionadas por las intoxicaciones por plantas pueden ser clasificadas como directas e indirectas. Las pérdidas directas son causadas por la muerte de animales, disminución de los índices reproductivos (abortos, infertilidad, malformaciones), reducción de la productividad en los animales sobrevivientes y otras alteraciones debidas a enfermedades transitorias, enfermedades subclínicas con disminución de la producción de leche, carne o lana y aumento de la susceptibilidad a otras enfermedades debido a depresión inmunológica. Las pérdidas indirectas incluyen los costos de control de las plantas tóxicas en las pasturas, las medidas de manejo para evitar las intoxicaciones como utilización de alambrados y pastoreo alternativo, reducción de la calidad del forraje debido a atraso en su utilización, compra de ganado para sustituir a los animales muertos y los gastos asociados al diagnóstico de las intoxicaciones y al tratamiento de los animales afectados (Riet-Correa y Méndez, 1991; James, 1994).

Resulta difícil estimar la magnitud de los perjuicios económicos causados por estas intoxicaciones debido a que no existen datos confiables de todos los componentes citados anteriormente. Sin embargo, las pérdidas causadas por muertes son fáciles de determinar cuando se dispone de datos obtenidos de laboratorios de diagnóstico sobre la frecuencia de causas de muertes en una región determinada (Riet-Correa y Medeiros, 2001).

En Uruguay, datos de los 10 últimos años aportados por los Laboratorios de Diagnóstico Regional Este y Noroeste de la DILAVE, muestran que la incidencia de intoxicaciones por plantas en bovinos correspondió a 16% y 10% de los casos diagnosticados respectivamente, mientras que para los ovinos representó 11% y 15% para ambos centros diagnósticos. Se conocen en nuestro país más de 31 especies y 26 géneros de plantas tóxicas que afectan a bovinos y ovinos. En el área de influencia del Laboratorio Regional Noroeste de Paysandú las principales plantas tóxicas que afectaron a bovinos durante el período considerado fueron *Cestrum parqui*, *Senecio* spp., *Baccharis coridifolia*, *Trifolium* spp. (meteorismo) y plantas que causan intoxicación por nitratos. A su vez, las principales intoxicaciones en ovinos han sido la intoxicación crónica por cobre causada por *Trifolium repens* y *Trifolium pratense* y las intoxicaciones causadas por *Anagallis arvensis*, *Nierembergia repens* y *Sessea vestioides*. Por su parte, los datos aportados por el Laboratorio Regional Este de Treinta y Tres reflejan que las principales intoxicaciones en bovinos fueron debidas a *Senecio* spp. y meteorismo por *Trifolium* spp., siendo la intoxicación crónica por cobre causa frecuente de muertes por plantas tóxicas en ovinos. Finalmente, en la última década el porcentaje de mortalidad promedio por plantas tóxicas en bovinos y ovinos fue 6,8% y 13,5% para el área de influencia del Laboratorio Regional Este y 6,5% y 4,7% para el área de influencia del Laboratorio Regional Noroeste (Rivero y col., 2009).

### 3.1.3 Modo de acción de las plantas tóxicas

Para provocar efectos nocivos las plantas tóxicas deben ser ingeridas en cantidades relacionadas con el peso del animal, que se expresan en gramos por kg de peso vivo (g/kg pv) o en porcentaje de planta en relación al peso del animal. La mayoría de las plantas tóxicas producen enfermedad cuando son ingeridas en dosis únicas, aunque otras para causar intoxicación requieren su ingestión durante varios días. Por su parte, en función de la evolución del cuadro clínico-patológico las intoxicaciones pueden clasificarse en agudas (hiperagudas, agudas y subagudas) o crónicas (Tokarnia y col., 2000).

De acuerdo con su modo de acción, las plantas tóxicas pueden ser divididas en plantas de acción directa y acción remota. Las primeras son aquellas que tienen efecto sobre el tubo digestivo, mientras que en las que presentan acción remota el principio activo es absorbido por la mucosa gastrointestinal, sin comprometer la funcionalidad digestiva, y es transportado al hígado a través de la circulación porta pudiendo en algunos casos alcanzar la circulación general. La gran mayoría de las plantas tóxicas de interés pecuario se incluyen dentro de este último grupo y contienen a su vez, principios activos con acción específica causando un cuadro clínico-patológico más o menos característico (Tokarnia y col., 2000).

Algunas plantas tienen principios tóxicos que son absorbidos y eliminados con rapidez, por lo que en estos casos para que ocurra la muerte del animal la dosis letal debe ser ingerida en corto plazo. Dentro de este grupo se incluye *Cestrum parqui*, una solanácea que causa hepatotoxicidad aguda bajo condiciones de campo en América del Sur y Australia. Por su parte, existen otras cuyos principios activos son eliminados lentamente reteniéndose en el organismo hasta alcanzar niveles tóxicos que derivan en la muerte del animal; se dice que estas plantas tienen efecto acumulativo (Kelly, 1988; Tokarnia y col., 2000). La hematuria enzoótica, causada por *Pteridium aquilinum*, constituye un claro ejemplo de estas últimas, debiendo ser consumida por períodos mayores a un año para provocar el cuadro (Gava, 1991).

### 3.1.4 Epidemiología de las intoxicaciones por plantas

La ocurrencia, frecuencia y distribución geográfica de las intoxicaciones por plantas pueden estar determinadas por diversos factores. La palatabilidad es un elemento que debe tenerse en cuenta ya que, al contrario de la creencia popular de que solamente causan intoxicación las plantas no palatables consumidas en condiciones especiales, muchas de las plantas tóxicas son extremadamente apetecibles. Forrajeras como el sorgo (intoxicación por ácido cianhídrico) y algunas leguminosas (meteorismo e intoxicación crónica por cobre) constituyen claros ejemplos de este tipo. A su vez, el hambre y la sed son factores de gran importancia epidemiológica asociados muchas veces al transporte de los animales. Durante el invierno o las sequías, algunas plantas tóxicas permanecen verdes y aunque poseen menor palatabilidad son ingeridas por los animales hambrientos. Por otro lado, el consumo de grandes cantidades de agua, luego de un período de privación de la misma, conduce a una pérdida de la palatabilidad y en consecuencia, favorece la ingesta de plantas tóxicas menos palatables. El desconocimiento de algunas plantas por parte de los animales es otro factor que puede estar asociado al transporte. Un claro ejemplo de esto es la intoxicación por *Baccharis coridifolia* que se presenta en animales que no conocen la planta y la consumen una vez que entran en contacto con la misma. Finalmente otro componente a tener en cuenta en la epidemiología de las intoxicaciones por plantas, es la variación de toxicidad que puede sufrir una misma especie vegetal debido a diversos factores entre los que se destacan tipo de suelo, época del año y fase de crecimiento (Riet-Correa y Méndez, 1991).

Gallo (1979) propone clasificar a las plantas tóxicas en tóxicas permanentes, temporarias, circunstanciales y forrajeras parasitadas por hongos tóxicos. Las primeras son aquellas que en cualquier momento de su ciclo vegetativo poseen el principio activo, sin variar sustancialmente su concentración (ej. *Conium maculatum*), mientras que las tóxicas temporarias incluyen aquellas plantas que en determinado período de desarrollo poseen alta concentración de principio tóxico (ácido cianhídrico), que luego pierden al completar su ciclo vegetativo, constituyendo forrajeras de elección (ej. Sorgo). Por su parte, se consideran plantas tóxicas circunstanciales las que en determinadas condiciones ecológicas o ambientales, o épocas del año, aumentan su concentración de principios activos (ej. *Cynodon dactylon*). El último grupo incluye huéspedes de hongos que poseen alta toxicidad (ej. *Paspalum dilatatum* por *Claviceps paspali*) (Gallo, 1979).

### 3.1.5 Diagnóstico de intoxicaciones por plantas

Para el diagnóstico de las intoxicaciones por plantas es necesario conocer las plantas tóxicas de la región y los cuadros clínico-patológicos causados por ellas. Son muy importantes los datos epidemiológicos como presencia de la planta, variaciones en su toxicidad, frecuencia de la enfermedad, época de ocurrencia y condiciones en la que ocurre la ingestión. La constatación de los signos clínicos y su evolución también son necesarias, mientras que en algunos casos el estudio de la bioquímica sanguínea puede aportar datos importantes para el diagnóstico diferencial. Los estudios toxicológicos y reproducciones experimentales a nivel de laboratorio no son de rutina para el diagnóstico de intoxicación, considerando a su vez que los principios activos de muchas plantas tóxicas son desconocidos. Sin embargo, mediante la cuantificación del principio activo es posible la confirmación del diagnóstico en algunas intoxicaciones (Riet-Correa y Méndez, 1991).

### 3.1.6 Control y Profilaxis de las intoxicaciones por plantas

Cuando se observa sintomatología u ocurre una mortandad de animales sospechosa de haber sido causada por una planta tóxica, la primera medida que debe tomarse es el retiro de los animales del potrero problema. Esta medida debe ser realizada lentamente y con precaución dado que el ejercicio puede provocar y/o precipitar la muerte de los mismos. Se debe tener en cuenta que el retiro de los animales de la pastura no es efectivo en intoxicaciones de evolución subaguda o crónica (*Senecio* spp), en las cuales ya existen lesiones irreversibles en los animales enfermos. La segunda providencia a ser tomada se refiere al tratamiento de los animales enfermos (Riet-Correa y Méndez, 1991; Tokarnia y col., 2000).

En la mayoría de las intoxicaciones por plantas que ocurren en nuestra región no se conocen tratamientos específicos (antídotos), por lo que las medidas terapéuticas incluyen: prevenir que continúe la absorción de principios activos desde el aparato digestivo a través de sustancias químicas y/o físicas (permanganato de potasio, carbón activado, entre otros), promover la excreción de las sustancias tóxicas (purgantes, diuréticos) así como la implementación de un adecuado tratamiento sintomático. Con respecto a este último, las medidas a ser aplicadas dependerán del cuadro clínico presente, aunque existen otras que pueden ser beneficiosas en todos los casos (reposo, sombra, agua y dieta de buena calidad) (Riet-Correa y Méndez, 1991; Tokarnia y col., 2000).

La profilaxis y el control de las intoxicaciones por plantas en la región han sido realizados en base al conocimiento de los factores epidemiológicos que determinan la ocurrencia, frecuencia y distribución geográfica de las intoxicaciones. Algunas de estas medidas preventivas incluyen: evitar el pastoreo excesivo, utilizar animales de especies o edades resistentes a determinadas plantas e impedir que animales recientemente transportados pastoreen en potreros contaminadas con plantas tóxicas. A su vez, también se describen como medidas profilácticas la utilización de cercas para aislar áreas contaminadas por plantas tóxicas, la eliminación de estas especies (remoción manual, herbicidas, labranza, quema y pastoreo con especies resistentes) y la utilización de semillas controladas para evitar su difusión. Finalmente, se incluyen la confección de henos y ensilajes evitando su contaminación por especies tóxicas y la utilización de técnicas que inducen aversión (*Baccharis coridifolia*) (Riet-Correa y Medeiros, 2001).

Las medidas de control y profilaxis descritas anteriormente han mostrado resultados limitados y, en consecuencia, algunas intoxicaciones de importancia causan aún pérdidas económicas significativas. Actualmente, a nivel mundial y regional se está investigando el desarrollo de nuevas tecnologías tendientes a elaborar herramientas efectivas al respecto, para lo cual resulta imprescindible el aislamiento y caracterización de los principios activos. Entre estas técnicas se destacan la vacunación, el control biológico, detoxificación microbiana ruminal utilizando bacterias modificadas genéticamente y la utilización de programas de selección para obtener variedades forrajeras menos tóxicas (*Trifolium* spp.) (Riet-Correa y Medeiros, 2001).

### 3.1.7 Metodología de investigación sobre plantas tóxicas de interés pecuario

Cuando se pretende aclarar la causa de una enfermedad de etiología incierta, probablemente causada por una planta tóxica aún no estudiada, se debe realizar una investigación usando una metodología adecuada para así obtener resultados

confiables. Con respecto a la intoxicación por plantas tóxicas de interés pecuario, la investigación usa como método principal la experimentación con animales. Únicamente en una segunda fase, podrían realizarse estudios con el fin de aislar y caracterizar los principios activos, teniendo presente que los mismos son importantes como complemento y no como punto de partida (Tokarnia y col., 2000).

El procedimiento a ser adoptado en este tipo de investigación debe seguir una cierta secuencia. En primer lugar, se debe recabar la mayor cantidad posible de datos históricos (anamnesis) sobre esta enfermedad de etiología incierta probablemente causada por una planta tóxica. A su vez, es imprescindible determinar el cuadro clínico-patológico y complementarlo, si es necesario, con exámenes de laboratorio que puedan resultar útiles para determinar el diagnóstico confirmatorio y/o establecer diagnósticos diferenciales (Tokarnia y col., 2000).

En lo que a la reproducción experimental se refiere, es de suma importancia que los ensayos se lleven a cabo en la misma especie animal que fue afectada en condiciones naturales. El hecho de no considerar las diferencias de susceptibilidad a la acción de una determinada planta tóxica por parte de las distintas especies animales, puede conducir a la obtención de conclusiones equivocadas. Dado que el proceso de secado de algunas plantas determina la pérdida de su toxicidad, la experimentación debe ser realizada con la planta recién recogida con el objetivo de evitar resultados falsos negativos. Por otro lado, resultados falsos positivos pueden ser obtenidos cuando la planta es administrada por vía parenteral en lugar de ser suministrada vía oral. Una vez demostrada la toxicidad de la planta, es necesario establecer el cuadro clínico-patológico y compararlo con el ocurrido naturalmente, lo que permite concluir que se reprodujo la enfermedad (Tokarnia y col., 2000).

### 3.2 *PHYTOLACCA* SPP.

El género *Phytolacca*, perteneciente a la familia *Phytolaccaceae*, fue establecido por Linnaeus en 1753 en su obra *Species Plantarum* (Marchioretto y de Siqueira, 1993). Su nombre deriva del griego phyton = planta y lacca = laca o barniz (Muñoz y col., 2005). Está integrado por 21 especies aceptadas hasta diciembre de 2010 que, a pesar de su amplia distribución mundial, se encuentran concentradas principalmente en América intertropical (Rzedowski y Calderón, 2000; The Plant List 2010).

Los datos regionales reportan la presencia de *Phytolacca dioica*, *P. americana*, *P. americana* var. rígida, *P. bogotensis*, *P. thyrsoflora*, *P. tetrámera* y *P. rivinoides* en Argentina, mientras que en Brasil se destacan *Phytolacca dioica*, *P. americana*, *P. rivinoides* y *P. thyrsoflora* (Poggio y col., 1986; Peixoto y col., 1997; Keller, 2010; Marchioretto y de Siqueira, 1993).

En nuestro país la especie más importante dentro de este género es sin dudas *Phytolacca dioica* (ombú), encontrándose menos frecuentemente ejemplares de *P. americana* (Brussa y Grela, 2007). Esta categoría taxonómica está representada por árboles, hierbas y arbustos cuyas propiedades determinan múltiples usos de los mismos. Se destacan su cultivo como ornamental, empleo en la alimentación (vegetales, condimentos, infusiones) e incluso su utilización como plantas medicinales (proteínas antivirales contra leucemia, antirreumáticos, entre otros). A su vez, se ha demostrado que algunas especies del género *Phytolacca* pueden resultar tóxicas tanto para los animales como para el hombre (Arrillaga y Moyna, 1977; Lahitte y col, 1999; Mabberley, 2008).

### 3.2.1 Características generales e intoxicaciones causadas por las principales especies de *Phytolacca*

*Phytolacca americana*, conocida también como *P. decandra*, pokeweed, pokeberry, inkberry, hierba carmín, entre otros, es quizás la especie más estudiada de este género. Es originaria de América del Norte aunque ha sido documentada en varios países de la región como Brasil, Argentina y recientemente Uruguay (Lorenzi, 1991; Brussa y Grela, 2007; Mabberley, 2008). Es una hierba perenne que puede alcanzar los tres metros de altura, con pequeñas flores apétalas blanquecinas y frutos brillantes, púrpura oscuros sostenidos por sus característicos tallos rojizos (Knight y Walter, 2001). Históricamente ha sido utilizada con fines ornamentales, para teñir vinos y caramelos a partir de la tinta obtenida de sus frutos y para la elaboración de ensaladas e infusiones (Mabberley, 2008). A pesar de que *P. americana* puede causar severas intoxicaciones en humanos, los indios americanos utilizaban esta planta como estimulante cardíaco, narcótico, purgante y emético. Luego, estos usos fueron adoptados por los conquistadores Europeos y de esta manera *P. americana* se convirtió en un componente importante de la medicina folclórica contemporánea (Sellers y Ferrell, 2006).

Investigaciones científicas recientes han demostrado que *P. americana* contiene una proteína denominada "pokeweed antiviral protein" (PAP) o "proteína antiviral de la hierba carmín", que posee efectos antitumorales probados en ratones. A su vez, pruebas *in vitro* revelan la acción antiviral de estas proteínas contra herpesvirus y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), aunque no existen ensayos clínicos que indiquen que tales efectos puedan alcanzarse en los seres humanos (Irvin, 1983).

Estudios realizados han demostrado la presencia de la saponina fitolacotoxina, oxalatos y el alcaloide fitolacina en toda la planta, especialmente concentradas en las raíces y semillas, compuestos que estarían relacionados con la capacidad de la planta para infringir daño en animales y humanos (Peixoto y col., 1997; Knight y Walter, 2001). A su vez, se ha sugerido que *P. americana* contiene un agente que produce estimulación colinérgica central y periférica (Jaekle y Freemon, 1981).

A nivel mundial *P. americana* es conocida como causa de intoxicación en animales domésticos. En 1964, se describe en Nueva York un brote de diarrea y caída en la producción de leche en vacas Holando debido a la ingestión de planta fresca de maíz picada contaminada con *P. decandra*. El cuadro observado no fue lo suficientemente severo como para producir postración o muerte de los animales y los síntomas revirtieron luego de interrumpida la administración del alimento problema. La reproducción experimental fue realizada con tres vacas lecheras a las cuales se les suministró 5 g/kg pv y 0,7 g/kg pv de planta verde, y 2 g/kg pv de frutos. La primera vaca presentó disminución en la producción de leche y diarrea gris amarillada que revirtió sin tratamiento al cabo de 24 hs, mientras que el segundo animal únicamente desarrolló diarrea transitoria; no se observaron cambios notorios en el último animal tras el consumo de frutos. El mismo autor reporta la ocurrencia de intoxicación en suinos en Estados Unidos luego de la ingestión de raíces de la planta (Kingsbury y Hillman, 1965). Finalmente, se reporta un caso de diarrea aguda con sangre en una cabra de 5 años que fue diagnosticado en el hospital veterinario de la Universidad de Carolina del Norte (Smith y Constable, 2002).

En Brasil existen reportes de intoxicación en ovinos por *Phytolacca decandra*. En Río Grande del Sur se describe un foco de muerte en ovejas, ocurrido en primavera, atribuido al consumo de esta hierba. De un total de ochenta, tres ovinos fueron encontrados muertos, sin que fueran observados signos clínicos previamente. La necropsia de dos de los animales reveló únicamente un leve enrojecimiento de la mucosa del rumen alrededor del cardias, mientras que los hallazgos histopatológicos demostraron necrosis coagulativa de la misma en ambos casos. Además, en uno de los ovinos se observaron depósitos de cristales similares a aquellos encontrados en la intoxicación por oxalatos. El caso ocurrió en un potrero de media hectárea donde los animales eran alojados durante la noche, en el cual se encontraron grandes cantidades de *P. americana* en el período de floración con evidencia de haber sido consumida por las ovejas. A raíz de este hecho se llevó a cabo la reproducción experimental, la cual consistió en el suministro oral forzado a dos ovinos de 20 g/kg pv de hojas frescas y rebrotes y 10 g/kg pv de rebrotes, respectivamente. El primer animal murió 5 horas 20 minutos después de recibida la planta mostrando signos de depresión, respiración rápida y laboriosa, polaquiuria, marcada reducción en la actividad ruminal y leve hipertermia. Se observaron a su vez signos nerviosos, los cuales incluyeron incoordinación, ataxia de miembros posteriores, presión de la cabeza contra objetos, reducción de la sensibilidad, dificultad en la visión, espasmos musculares generalizados e hiperestesia. Los exámenes de laboratorio revelaron pocos cristales de oxalato en la orina, mientras que los valores séricos de urea, creatinina, calcio, fósforo, potasio y magnesio se mantuvieron dentro de los límites normales. Por su parte, la oveja que recibió 10 g/kg pv de rebrotes murió 9 horas luego del suministro mostrando diarrea, apatía progresiva, dificultad en la marcha, posición anormal de la cabeza, dificultad para mantenerse en pie, estasis ruminal, taquipnea con respiración forzada y abdominal, pulso rápido e hipertermia. Los hallazgos de la necropsia fueron similares en ambos animales e incluyeron leve pero conspicua hiperemia de la mucosa del rumen y en menor grado del retículo, contenido intestinal seco en la primera, mientras que en el segundo animal éste presentaba consistencia acuosa y color verdoso. Los cambios histopatológicos observados en ambos animales incluyeron severa necrosis coagulativa de la mucosa ruminal cercana al cardias y en menor medida de la mucosa del retículo, así como cristales similares a oxalato en la submucosa del rumen (Peixoto y col., 1997).

Ecco y col. (2001) realizaron la reproducción experimental de la intoxicación por *P. decandra* en ovinos, obteniendo un cuadro clínico-patológico similar al descrito por Peixoto y col. (1997) en años anteriores. Se observó que la menor dosis que produjo enfermedad fue 10 g/kg pv de hojas verdes, mientras que 20 g/kg pv fue la dosis mínima causante de muerte. Sin embargo, la misma dosis total administrada en cuatro tomas de 5 g/kg pv no produjo signos clínicos, lo cual sugiere que no existe efecto acumulativo. Por otra parte, los autores encontraron diferencias en la toxicidad de la planta, la cual se vio incrementada en el mes de octubre en comparación con aquella recogida a fines de la primavera, pudiendo indicar relación entre la toxicidad y el estado vegetativo de la misma.

Por otra parte, *Phytolacca octandra* fue descrita en Nueva Zelanda como causa de intoxicación en ganado de leche. Esta especie es una hierba originaria del continente Americano que puede alcanzar hasta 2 metros de altura, con flores pequeñas, dispuestas en racimos de color blanco verdoso; su fruto es una baya de color rojo tornándose púrpura con la madurez (Mabberley, 2008). En marzo de 2006 ocurrió un brote de fotosensibilización hepatógena, colangiohepatopatía asociada a

cristales, necrosis tóxica aguda de los túbulos renales, posiblemente ligada a la ingestión de *P. octandra* y complicada con cianobacterias presentes en el agua de bebida. Se afectaron vaquillonas Holando, de 6 a 8 meses de edad, que se encontraban pastando rastrojo de trigo en un potrero donde se detectó la presencia de esta planta. Los signos clínicos iniciales incluyeron reticencia a caminar, decúbito en algunos animales, hiperemia en zonas despigmentadas de la piel e ictericia. Posteriormente los animales mostraron dermatitis exudativa con formación de costras, deshidratación, inapetencia y diarrea. Los análisis de laboratorio revelaron azoemia y aumento en la actividad de las enzimas hepáticas y la presencia de saponinas triterpenoides en la planta. El hecho de no constatar la existencia de plantas conocidas como hepatotóxicas o nefrotóxicas en dicho potrero y la inconsistencia entre las lesiones hepáticas y las descritas para cianobacterias, señalan a *P. octandra* como responsable de producir el cuadro (Collett y col., 2011).

*Phytolacca thyrsoiflora*, conocida también como brezo bravo, carurú, erva pombinha, entre otros, está presente en América Central (México, República Dominicana) y América del Sur (Perú, Paraguay, Brasil, Guayana Francesa y Argentina) (Keller, 2010; Marchioretto y de Siqueira, 1993). Se trata de hierbas o subarbustos que pueden alcanzar los 2 metros de altura, con ramas casi erectas, flores hermafroditas, de color blanco-rosadas y dispuestas en racimos; su fruto es una baya de color rojo a púrpura cuando alcanza la madurez (Andrade, 1969). Fue usada por los nativos argentinos como colorante facial en la cosmética femenina, mientras que en Brasil esta especie es considerada medicinal, sus hojas comestibles, los frutos verdes purgantes y los maduros tintóreos (Santos y Flaster, 1967; Keller, 2010). A partir de sus raíces se aislaron saponinas que podrían utilizarse como molusquicidas (Haraguchi y col., 1988). En la región ha sido reportada como tóxica para suinos, bovinos y humanos. Los primeros se intoxican por la ingestión de raíces, parte más tóxica de la planta, y los signos clínicos observados incluyen náuseas, apatía y debilitamiento. Andrade (1969) describe un brote de muertes en bovinos, ocurrido en San Pablo, en primavera, debido a la ingestión de la planta incluida en la preparación de una ración verde. El hecho de haber constatado la presencia de la hierba en el alimento del ganado y el cese de las intoxicaciones con su eliminación fortalecieron el diagnóstico. Por su parte, los casos en seres humanos se asocian al consumo excesivo de la planta ya sea como alimento o con fines medicinales (Andrade, 1969).

*Phytolacca dodecandra*, conocida en Etiopía con el nombre de endod, está distribuida en Sudáfrica y parcialmente en Sudamérica y Asia. Se trata de un arbusto trepador, con ramas colgantes, que fructifica dos veces al año y puede alcanzar los 3 metros de altura. Históricamente ha sido reconocida por sus propiedades medicinales, detergentes y principalmente molusquicidas. Su importancia radica en su potencial utilización en el combate de la Esquistosomiasis, a través del control de su hospedador intermediario. Esta facultad, descubierta en Etiopía en 1964, fue observada luego de que se encontraran caracoles muertos en un río corriente abajo del lugar utilizado por los lugareños para lavar las prendas con los frutos de esta planta. Actualmente las autoridades locales pretenden fomentar la utilización de jabones comerciales fabricados con *P. dodecandra* en las poblaciones rurales con el fin de reducir la incidencia de Esquistosomiasis, teniendo en cuenta además el menor grado de contaminación ambiental que producen utilizados a las mismas concentraciones que los molusquicidas sintéticos (Wolde-Yohannes y Esser, 2004).

A pesar de que Mabberley (2008) la describe como "venenosa", no existen reportes acerca de su toxicidad en mamíferos.

### 3.3 *PHYTOLACCA DIOICA*

Es un árbol ampliamente vinculado al acervo folclórico de nuestro país, donde se lo conoce comúnmente como Ombú. Su nombre deriva del guaraní "imboú", que significa "árbol que atrae la lluvia". La leyenda señala que una mujer llamada *Ímboú*, trató de mantener viva una plantación de maíz tras un largo período de sequía. A los días, se encontró la única planta viva de maíz bajo la sombra de un hermoso árbol al cual llamaron Ombú en honor y recuerdo a esta mujer (Lahitte y col., 1999). También se lo conoce vulgarmente como Bellasombra, Belhambra, Umbú, Peúdo, Packalacca, Ceboleiro, entre otros, mientras que como sinónimos se aceptan *Phytolacca arborea*, *Pircunia dioica* y *Sarcoca dioica* (Lorenzi, 1992; Lahitte y col., 1999; Muñoz y col., 2005; Brussa y Grela, 2007; Jolochin y Seperoni, 2007).

#### 3.3.1 Origen y distribución

Se trata de una especie indígena de Sudamérica, especialmente del sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina, aunque ha sido introducida bajo cultivo en la región mediterránea (España, Francia, Argelia), Perú y en el sur de los Estados Unidos. En nuestro país se lo encuentra como ejemplares aislados o en bosques ribereños de casi todo el territorio en donde su presencia pasa más inadvertida por adquirir su forma forestal y no la específica tan característica. En el sureste son famosas las agrupaciones de ombúes en los albardones que rodean la laguna de Castillo y el arroyo Valizas, así como en las laderas de los cerros Arequita y De los Cuervos (Lahitte y col., 1999; Muñoz y col., 2005; Brussa y Grela, 2007; Jolochin y Seperoni, 2007).

#### 3.3.2 Descripción botánica

Es relativamente común que se considere al ombú como una gran hierba. Al respecto el profesor Atilio Lombardo (1969), en la publicación Nuestra Tierra N° 27, asegura que en realidad se trata de un árbol y el hecho de que no produzca madera nada significa.

*Phytolacca dioica* es un árbol dioico, corpulento, con tronco de gran tamaño generalmente muy ensanchado en la base, con grandes raíces laterales de las que muchas veces surgen rebrotes vigorosos, ramificados a baja altura o a veces casi desde la base. Pueden alcanzar los 15-20 metros de altura con una copa muy amplia y globosa cuando crece aislado (Figura 1). Su follaje es verde claro, tardíamente caduco o semipersistente. Las hojas son simples, alternas, elípticas u ovadas, de 6-8 cm de ancho y 10-15 cm de largo, glabras en ambas caras, borde íntegro, base redondeada, ápice agudo, pecíolos largos y nervaduras prominentes en el envés con tintes rojizos al igual que los pecíolos en las hojas jóvenes. Flores en inflorescencias unisexuales (especie dioica) dispuestas en racimos de 15-20 cm de largo, los masculinos rápidamente caedizos, los femeninos persistentes hasta la maduración del fruto. Inflorescencias actinomorfas, apétalas, de color amarillo verdosas o blancuzcas, las masculinas con numerosos estambres, las femeninas con ovario globoso, deprimido en el ápice, característico por las numerosas costillas que demarcan cada uno de los múltiples carpelos (Figura 2). Su fruto es una baya verde amarillenta, esférica o globosa, con numerosos surcos longitudinales,

dispuestas en racimos péndulos (Figura 3) (Muñoz y col., 2005; Brussa y Grela, 2007).

En lo que a la fenología se refiere, es sabido que el árbol pierde el follaje durante el invierno, rebrotando a comienzos de la primavera. Florece en el verano, fructifica en verano y otoño. Respecto a la polinización, se acepta que probablemente la misma se lleve a cabo a través de insectos (polinización entomófila). Se multiplica con cierta facilidad por semillas. Esta propiedad ha sido sugerida como la responsable de su dispersión a otras áreas, en la cual las aves migratorias tendrían un papel preponderante a través de la ingestión de los frutos y posterior excreción de las semillas (Lahitte y col., 1999; Muñoz y col., 2005; Brussa y Grela, 2007).



Figura 1: Ejemplar de *Phytolacca dioica* asociado al foco de intoxicación en carneros. Departamento de Salto.

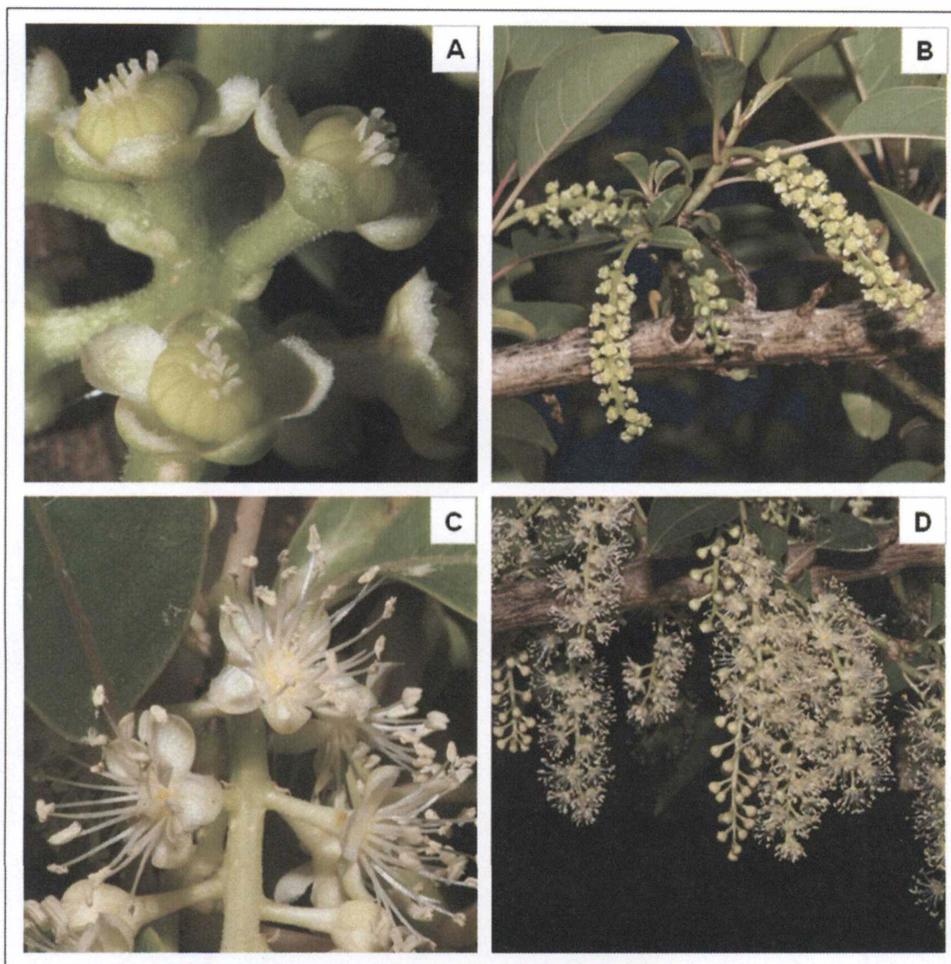


Figura 2: Inflorescencias de *Phytolacca dioica*. (A) Flores femeninas. (B) Flores femeninas dispuestas en racimos. (C) Flores masculinas. (D) Flores masculinas dispuestas en racimos. FUENTE: [www.floradeluruguay.blogspot.com](http://www.floradeluruguay.blogspot.com)

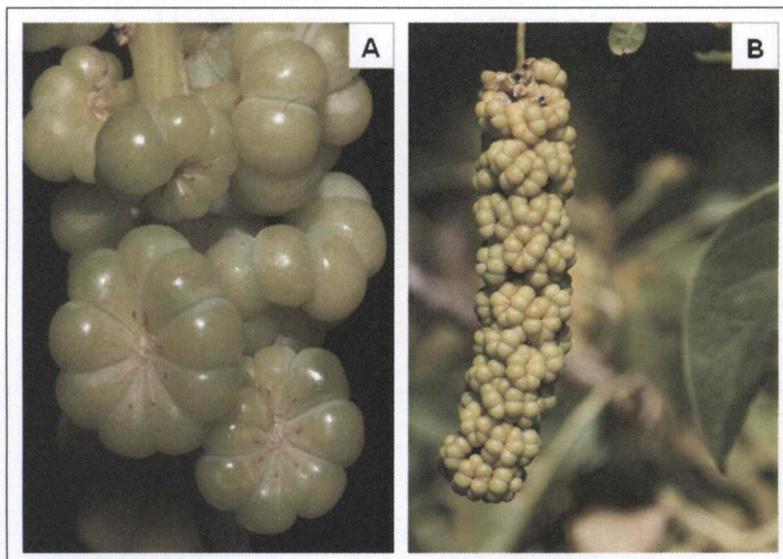


Figura 3: Infrutescencias de *Phytolacca dioica*. (A) Bayas. (B) Bayas dispuestas en racimos. FUENTE: [www.floradeluruguay.blogspot.com](http://www.floradeluruguay.blogspot.com)

### 3.3.3 Usos

Se cultiva como ornamental y para sombra, debido a su gran porte y amplia copa. El tallo tiene crecimiento anómalo, con capas leñosas y blandas alternadas, por lo cual no produce madera de buena calidad. Históricamente, ha sido utilizado por los profanos como ingrediente en medicinas caseras, basados, por ejemplo, en la creencia de que la decocción de la raíz en tomas es antirreumática, mientras que la infusión de hojas y de la corteza de la raíz es purgante y emética. Además, se le atribuyen a esta especie propiedades vermífugas y antipiréticas (Quiroga y col., 2001; Escalante y col., 2002).

Otras prácticas caseras incluyen la utilización de potasa, obtenida de las cenizas de la corteza, en la fabricación de jabones y como astringente, antiséptico y vulnerario en aplicación tópica (Lahitte y col., 1999). Por otra parte, investigaciones científicas han demostrado que este árbol posee prometedoras e interesantes propiedades medicinales. Se ha reportado que sus hojas y frutos son fuentes de saponinas triterpenoides, de las cuales han sido descritas importantes actividades biológicas como efectos molusquicidas, antiinflamatorios, antifúngicos y antibacterianos (Escalante y col., 2002; Di Maro y col., 2007).

Información etnofarmacológica también revela que *Phytolacca dioica* es usada en la curación de heridas de piel (Quiroga y col., 2001). Además, han sido aisladas proteínas inactivadoras de ribosomas (RIPs), potencialmente útiles para el desarrollo de inmunotoxinas para la terapia tumoral y la producción de plantas transgénicas resistentes a parásitos específicos (Brinkmann y col., 1991; Blanco y col., 1997, 1998).

Un ensayo realizado en ratones, destinado a evaluar distintas actividades biológicas de extractos alcohólicos obtenidos de los frutos de *Phytolacca dioica*, confirmó la existencia de propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antioxidantes. Según los resultados obtenidos de los distintos experimentos, el extracto butanólico presentaría la mayor actividad analgésica, aunque la misma resultó menor a la proporcionada por el fármaco de referencia (ibuprofeno). Por su parte, la evaluación de la capacidad antiradicalaria de los extractos metanólico y butanólico reflejó una discreta actividad antioxidante (Toro Vega, 2009).

Considerando los potenciales beneficios para la salud que presenta este árbol conjuntamente con los escasos reportes científicos en la literatura acerca de la evaluación toxicológica, se realizó un trabajo con el fin de proporcionar información con respecto a la seguridad/toxicidad de extractos acuosos de hojas y frutos de *Phytolacca dioica* en ratas Wistar. En el mismo se determinó la composición fitoquímica del extracto acuoso de hojas y frutos, revelando la presencia de alcaloides, taninos, saponinas, fenoles, lectinas y flavonoides para ambas partes, mientras que no se detectaron triterpenos y flobataninos. A su vez, los esteroides estuvieron presentes sólo en las hojas y los glucósidos cardíacos únicamente en los frutos. El efecto toxicológico se midió a través de la evaluación del peso vivo, el peso del hígado en relación al peso vivo y la funcionalidad hepática y renal, luego de la administración de los extractos durante 14 días. La investigación mostró claramente que *Phytolacca dioica* puede interferir con las funciones hepática y renal, concluyendo que la administración de estos extractos no resulta completamente segura en ratas Wistar cuando se administran continuamente por 14 días (Ashafa y col., 2010).

### 3.3.4 Antecedentes de intoxicación por *Phytolacca dioica*

Existen escasos reportes a nivel mundial y regional referidos a la intoxicación por *Phytolacca dioica* en animales y humanos, mientras que no existe información nacional al respecto. La primera publicación describe en Sudáfrica un cuadro fatal de diarrea y meteorismo ocurrido en ovejas alimentadas con 25 y 30 g/kg pv de frutos (Steyn, 1935). Everist (1979) señala la existencia de reportes de campo que aseguran que los tejidos blandos de las raíces resultan tóxicos para humanos y cerdos.

A su vez, se atribuye a la ingestión de frutos y hojas de este árbol la muerte de 6 vacas lecheras en Queensland, Australia, en enero de 1985. Previo a su muerte los animales mostraron signos de severo dolor abdominal. La necropsia de 4 de las 6 vacas reveló marcado enrojecimiento de la mucosa y serosa del intestino delgado, mientras que el examen histopatológico de este órgano, en uno de estos animales, presentó marcada infiltración linfocítica y eosinofílica de la lámina propia con congestión y edema de la submucosa. No se detectaron lesiones significativas en hígado, corazón, pulmón o riñón. La presencia del árbol, evidencia del consumo de sus hojas y frutos, el descarte de otras patologías que determinan cuadros similares, así como la detención de las muertes una vez retirados los animales fundamentan la sospecha de intoxicación por *Phytolacca dioica*. A raíz de este caso los autores intentaron reproducir la enfermedad administrando frutos inmaduros de *Phytolacca dioica* a 2 terneros. En el primer animal, al cual se le administraron 5 kg (42 g/kg pv), seguidos de 5 kg más 20 horas más tarde, se observó depresión y diarrea intermitente, muriendo con severa hinchazón 9 hs después de la segunda dosis. La necropsia reveló distensión ruminal, congestión del abomaso, mucosa intestinal y cecal, así como edema de los linfonódulos mesentéricos. No se observaron cambios histológicos significativos. El segundo ternero, al que se le administraron 5 kg (38 g/kg pv), también mostró hinchazón y diarrea pero se recuperó después del tratamiento. No se observaron lesiones significativas en la necropsia ni en el examen histológico (Storie y col., 1992).

Un segundo incidente ocurrido en Australia, en Febrero de 1991, afectó a 30 aves de corral mantenidas en confinamiento, en un área donde se constató la presencia de un árbol maduro de *Phytolacca dioica*. Las aves consumieron grandes cantidades de hojas y frutos maduros durante diez días. Del total, seis animales desarrollaron diarrea, temblores musculares y ataxia al día 11, tres de los cuales murieron posteriormente. En la necropsia se observó únicamente un aumento del contenido intestinal de color amarronado y consistencia acuosa, mientras que los hallazgos histopatológicos no fueron significativos. La historia de ingestión de hojas y frutos del árbol, la recuperación de las aves afectadas luego de limitar el acceso al mismo, el buen estado de salud de un segundo grupo de aves alimentadas con la misma ración pero sin acceso al árbol, así como la ausencia de evidencia de otras enfermedades sugieren un envenenamiento por frutos, hojas o ambos de *Phytolacca dioica* (Storie y col., 1992).

En referencia a las intoxicaciones por *Phytolacca dioica* en la región, Renner (1986) describe un caso de intoxicación espontánea en terneros por ingestión de follaje de ombú ocurrido en Argentina. Se vio afectado un grupo de terneros de raza Holando Argentino, de aproximadamente 3 a 4 meses de edad, provenientes de una guachera, alojados en un potrero con escaso forraje, donde fue derribado el ejemplar del árbol allí existente. Una vez marchitas, los terneros comenzaron a

ingerir las hojas dando origen al cuadro de intoxicación. Se observaron síntomas en seis de los quince animales, los cuales consistieron en depresión, sialorrea leve, taquicardia, taquipnea y finalmente la muerte de cuatro de éstos, producida estimativamente unas 8 a 12 hs después de la ingestión. Los otros dos animales se recuperaron luego de una intensa diarrea de aproximadamente un día de duración. Las únicas lesiones halladas en la necropsia se limitaron al aparato digestivo, consistiendo básicamente en intensa abomasitis fibrinohemorrágica y también enteritis de características similares. Ante la sospecha se intentó reproducir el cuadro administrando una suspensión acuosa de 30 g de hojas secas a un ternero Aberdeen Angus de 130 kg pv. Aproximadamente una hora más tarde se presentaron síntomas de intranquilidad, cólicos, diarrea, taquicardia, taquipnea y sialorrea leve, recuperándose 24 hs más tarde (Renner, 1986).

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Generar conocimiento acerca de las intoxicaciones por plantas tóxicas de interés pecuario en nuestro país.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir un foco de intoxicación sospechoso de haber sido causado por la ingestión de *Phytolacca dioica*.
- Comprobar la toxicidad de *Phytolacca dioica* en la especie ovina.
- Determinar si tanto las hojas como los frutos resultan tóxicos para los ovinos.
- Observar y evaluar los principales hallazgos clínicos y patológicos que produce la intoxicación.

## **5. HIPÓTESIS**

*Phytolacca dioica*, árbol muy difundido en nuestro país, se comporta como tóxico a través de sus hojas y frutos una vez ingerida por los ovinos.

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1 DESCRIPCIÓN DEL FOCO

Los datos epidemiológicos del foco donde ocurrió el probable cuadro de intoxicación por *Phytolacca dioica*, fueron colectados mediante visita al establecimiento el 13 de febrero de 2011. A su vez, se registraron los signos clínicos que manifestaron los animales afectados y se realizó la necropsia de uno de los carneros muertos. Las muestras colectadas fueron fijadas en formol bufferado al 10% y posteriormente procesadas para el examen histopatológico en el Laboratorio Regional Noroeste de la DILAVE "Miguel C. Rubino" (N° de ficha 086/11; ANEXO 1). Dicho proceso consistió básicamente en la inclusión del material en parafina, corte en secciones de 5 micras de espesor y finalmente coloreado por la técnica de Hematoxilina-Eosina (H-E).

### 6.2 RECONOCIMIENTO Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL

La colecta de frutos de *Phytolacca dioica* se realizó en el departamento de Salto, en el predio donde se constataron las muertes, tres días después de la ocurrencia de las mismas. Los frutos fueron cosechados del árbol sospechoso de haber causado el cuadro de intoxicación en ovinos. Considerando que la fructificación de esta especie cesa al finalizar el verano, el material recolectado fue congelado a una temperatura de -18°C en el Laboratorio Regional Noroeste, para su posterior utilización.

Por su parte, la colecta de hojas, pertenecientes al mismo ejemplar de *Phytolacca dioica*, se realizó en el mes de julio dos días previos al comienzo del experimento. Las mismas fueron almacenadas en bolsas de polipropileno y mantenidas a temperatura ambiente.

Con el objetivo de tipificar el material colectado, se envió una muestra al Departamento de Biología Vegetal, Grupo Botánica y Recursos Fitogenéticos de la Facultad de Agronomía, UdelaR.

Los frutos y hojas fueron procesados, de acuerdo a los diversos tratamientos, en el Laboratorio N°1 de Procesamiento Primario de Muestras, Estación Experimental Mario A. Cassinoni (E.E.M.A.C.), Facultad de Agronomía, UdelaR. En todos los casos, en una primera instancia se procedió al pesado de los mismos en balanza electrónica (MFD by A&D Co. Ltda. Serie C0317457, Japón, capacidad 12000 g x 1 g EK-12KA) con el fin de establecer las dosis a ser administradas. Los frutos y hojas verdes suministrados a los animales por sonda oro-esofágica fueron procesados previamente en una licuadora con el fin de facilitar su pasaje a través de la misma. A su vez, parte de las hojas fueron embolsadas en envases de papel y secadas en estufa (modelo 320 SE, Fanem®, San Pablo, Brasil) a una temperatura de 60°C durante cuatro días. Tras la desecación del material se procedió al cálculo del porcentaje de materia seca y a su molienda en molino mecánico standard (modelo N°3, Wiley Mail Arthur H. Thomas Co., Philadelphia, USA) con malla de 1 milímetro.

## 6.3 REPRODUCCIÓN EXPERIMENTAL



### 6.3.1 Ambiente de experimentación

El ensayo experimental se llevó a cabo en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (E.E.M.A.C.), ubicada sobre el kilómetro 363 de la ruta nacional N° 3 del departamento de Paysandú, Uruguay, en el período comprendido entre el 22 de julio y el 6 de agosto de 2011.

Se seleccionó un potrero cercano a las instalaciones para manejo de los ovinos con buena disponibilidad de forraje natural, agua en cantidad y calidad adecuada y libre de plantas tóxicas.

### 6.3.2 Elección y preparación de los animales

Para la realización de este experimento se utilizaron siete ovejas de cría adultas (8 dientes), cruce Merino Australiano, clínicamente sanas.

Los animales fueron identificados con caravanas correlativas del número 1 al 7, pesados y sometidos a examen clínico para descartar posibles enfermedades cuyas manifestaciones pudieran haber interferido con el experimento. Dentro del mismo la atención se centró en la revisión de pezuñas y espacios interdigitales, mucosas, piel, así como en la medición de los principales parámetros clínicos (temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y movimientos ruminales), registrándolos en una planilla. Se extrajeron muestras individuales de materia fecal que fueron identificadas, refrigeradas y enviadas al Laboratorio Regional Noroeste. Sobre dichas muestras se realizó Test de Mc Master (examen cuantitativo para la determinación de infestación por nematodos gastrointestinales) y Test de Sedimentación Happich & Boray (análisis cualitativo para detectar la presencia de *Fasciola hepatica*). Posteriormente se procedió a la dosificación de todos los animales con Doramectina (Dectomax®) a razón de 1 cc vía intramuscular (I/M), cuya eficacia fue comprobada una semana más tarde, a través de un segundo examen coprológico. Finalmente los animales fueron pesados y llevados al potrero destinado a su alojamiento.

El proceso de preparación de los animales descrito anteriormente se llevó a cabo 5 días previos al comienzo del primer tratamiento. Los animales que recibieron las dosis de hojas o frutos y el control (sin tratamiento) fueron designados al azar procurando que reunieran las mismas características y condiciones generales.

### 6.3.3 Tratamientos

Se realizaron seis tratamientos diferentes en un período de 15 días utilizando hojas y frutos (Cuadro N° I). Se adjudicó un tratamiento a los ovinos identificados con caravanas números 1 al 6 y el animal número 7 fue utilizado como control.

A los animales identificados con las caravanas número 1, 3 y 4, se les suministró frutos licuados a las dosis de 45, 60 y 30 g/kg pv respectivamente, en dosis única, mediante sonda oro-esofágica de 8 mm de diámetro. Por su parte, a los animales identificados con los números 2 y 5 se les administró, por la misma vía, hojas verdes licuadas a las dosis de 60 y 30 g/kg pv. A su vez, la administración de la mayor de estas dosis de hojas verdes (60g/kg pv) fue realizada en dos tomas con un intervalo de cuatro horas. El animal número 6 recibió una dosis única de 25 g/kg pv de hojas secas vía intrarruminal (ruminotomía) debido a la dificultad en el pasaje de este material a través de la sonda oro-esofágica. Para la realización de la

ruminotomía se utilizó Maleato de acepromazina al 1%, en dosis de 0,1 mg/kg pv, vía I/M como tranquilizante y Lidocaína al 2% como anestésico local. Además, se administró por tres días consecutivos Dipirona al 50% en dosis de 4 g cada 8 horas, vía I/M como analgésico.

Cuadro I: Tratamientos realizados, peso vivo , vía y dosis administradas.

Nº CARAVANA	PESO (kg)	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	TRATAMIENTO	DOSIS (g/kg pv)	DOSIS TOTAL (g)
2	33	Oral	Hojas verdes	60	1.980
4	31	Oral	Frutos	60	1.860
6	32,6	Intrarruminal	Hojas secas	25	815

#### 6.3.4 Procedimientos generales

Durante el experimento los animales permanecieron en el piquete seleccionado, recibiendo diariamente heno de moha como suplemento y agua de buena calidad en un bebedero de tipo colectivo. Previo al suministro del material correspondiente a cada tratamiento se realizó un ayuno de seis horas aproximadamente.

Luego de cada tratamiento se realizaron controles diarios que consistían en la observación del comportamiento, apetito, apariencia de las materias fecales, así como la medición y monitoreo de los movimientos ruminales, temperatura rectal, frecuencia cardíaca y respiratoria, que se registraron en una planilla.

Se procedió a la realización inmediata de la necropsia en el animal muerto con el objetivo de visualizar y documentar los principales hallazgos macroscópicos, así como la extracción de muestras para su posterior análisis histopatológico en el Laboratorio Regional Noroeste. Las muestras fueron fijadas y remitidas en formol bufferado al 10%. En el laboratorio este material (Nº de ficha 518/11; ANEXO 2) fue incluido en parafina, cortado en secciones de 5 micras y coloreado por la técnica de Hematoxilina-Eosina (H-E).

## 7. RESULTADOS

### 7.1 DESCRIPCIÓN DEL FOCO

En febrero de 2011 se registró la muerte de tres carneros Merino Australiano en un establecimiento ubicado al sureste del departamento de Salto, 16<sup>a</sup> Seccional Policial, Paraje Laureles. Estos animales pertenecían a un grupo de ocho reproductores (dos 8 dientes y seis 2 dientes) que cuatro días previos al episodio habían sido retirados de la majada de cría. Eran mantenidos en una parcela de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>, con escaso forraje, donde eran suplementados con 200 g de ración comercial para ovinos (INTOR®), por animal y por día con agua *ad libitum*.

Luego de haber permanecido dos días en el lugar, se les permitió el acceso a una parcela contigua de igual tamaño con el objetivo de brindarles sombra y mayor disponibilidad de forraje a los animales. En la misma se constató un ejemplar de *Phytolacca dioica* en período de fructificación (Figura 1), encontrándose grandes cantidades de frutos en el suelo. Dos días después, se registró la muerte de dos carneros, mientras que los restantes presentaban distintos grados de diarrea acuosa, dolor abdominal, andar rígido y en algunos casos postración; muriendo otro animal al día siguiente (Morbilidad 100%, Mortalidad 37,5% y Letalidad 37,5%).

Todos los animales habían sido inmunizados un mes atrás contra clostridiosis (CLOSTRISAN®) y dosificados con moxidectin (CYDECTIN®) cuatro días previos al ingreso a la parcela problema. La necropsia reveló enrojecimiento de la mucosa de los preestómagos, localizada fundamentalmente a nivel de rumen y retículo, destacándose en el contenido ruminal la presencia de tallos similares a los del racimo de frutos de *Phytolacca dioica*. El intestino se apreció severamente congestivo con contenido líquido, gas y sufusiones en la mucosa. Los ganglios mesentéricos se encontraban agrandados y con pequeñas hemorragias al corte. Los pulmones presentaban congestión difusa y marcado edema, el cuál podía apreciarse a través de la presencia de espuma en el parénquima, bronquios y tráquea. El corazón presentaba petequias a nivel de endocardio, miocardio y pericardio.

Las principales alteraciones histológicas se localizaron a nivel gastroentérico, observándose en el rumen degeneración balonosa y necrosis coagulativa del epitelio escamoso estratificado, con formación de pequeñas vesículas e infiltrado leucocitario, separación del estrato córneo, congestión y edema de la submucosa (Figura 4). En el intestino se apreció severa enteritis catarral (Figura 5). A nivel renal severa degeneración de los túbulos proximales y distales, mientras que en pulmón se observó congestión y edema. Los hallazgos histopatológicos en sistema nervioso central consistieron en edema perivascular a nivel cortical y discreta congestión.

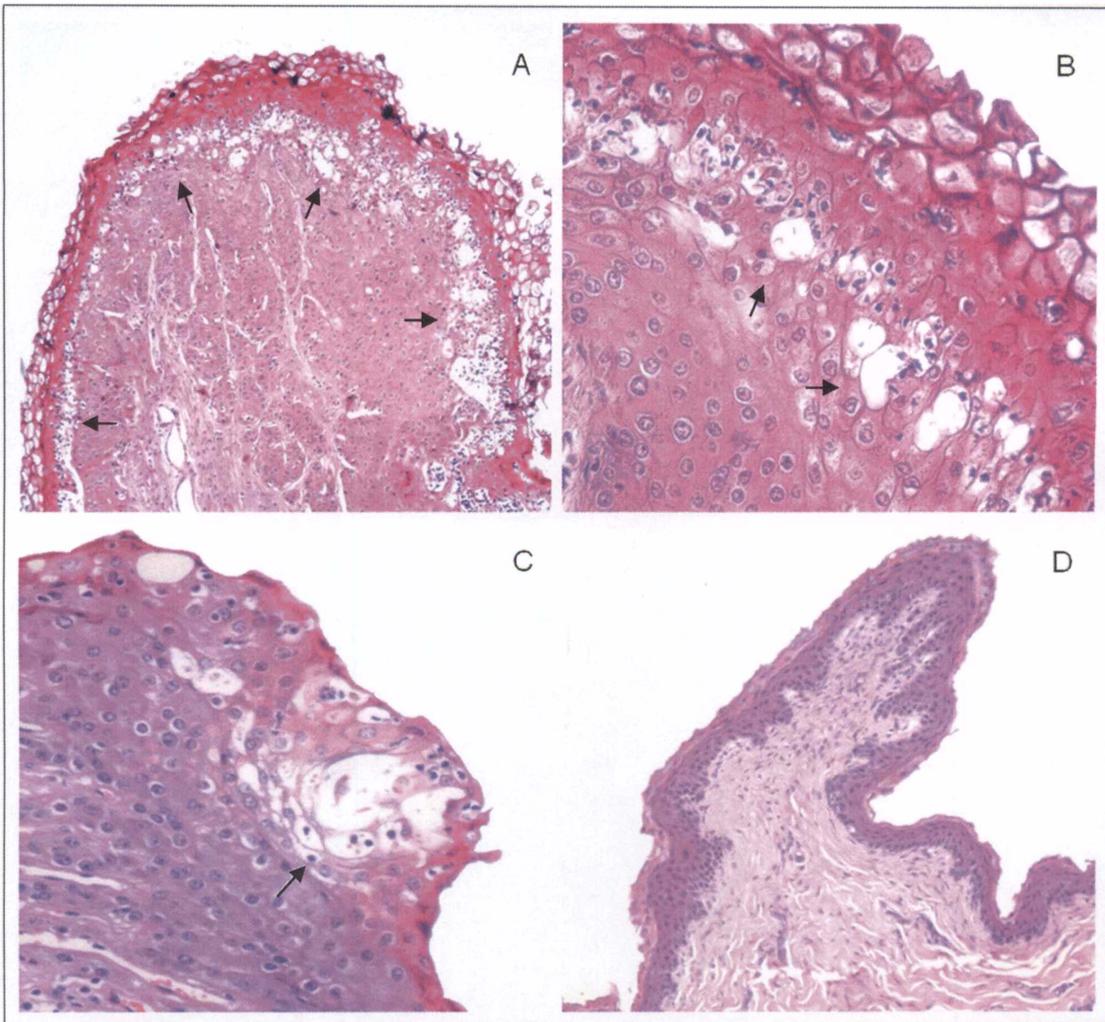


Figura 4: Intoxicación espontánea por *Phytolacca dioica*. Rumen ovino. (A) Áreas de necrosis y degeneración balonosa del epitelio escamoso estratificado con formación de vesículas e infiltrado leucocitario. H.E. obj. 10x. (B) y (C) Ampliaciones de la imagen anterior. H.E. obj. 40x. (D) Rumen ovino normal. H.E. obj. 10x.

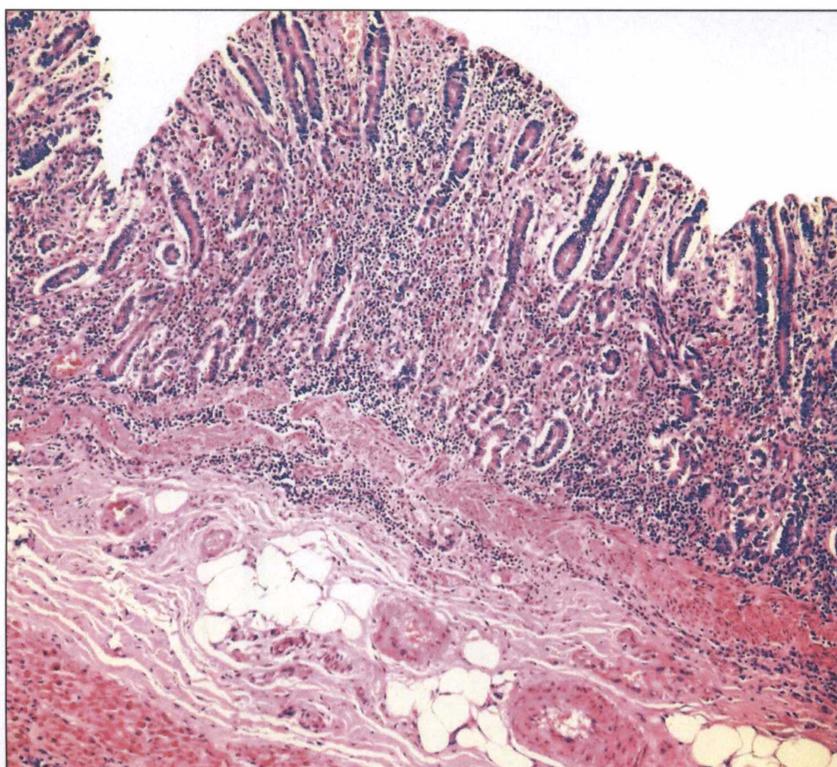


Figura 5: Intoxicación espontánea por *Phytolacca dioica*. Intestino ovino. Enteritis catarral. H.E. obj. 10x.

## 7.2 RECONOCIMIENTO Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL

El material remitido fue tipificado como *Phytolacca dioica* por el Departamento de Biología Vegetal, Grupo Botánica y Recursos Fitogenéticos de la Facultad de Agronomía. El porcentaje de materia seca (MS) de las hojas de *Phytolacca dioica* fue de 23,8%.

## 7.3 REPRODUCCIÓN EXPERIMENTAL

Los signos clínicos observados se presentan en el cuadro N° II. El animal que recibió la dosis de 30g/kg pv de hojas frescas (oveja 5) no presentó sintomatología, mientras que la misma dosis de frutos produjo leve disminución de los movimientos ruminales (oveja 3). Por otro lado, el ovino al que se le administró 45g/kg pv de frutos (oveja1), manifestó ligera depresión y reducción en la consistencia de la materia fecal. Estos animales se recuperaron a las 24 y 48 horas post tratamiento, respectivamente. Los ovinos a los que se les suministró 60g/kg pv de hojas verdes (oveja 2) y 25g/kg pv de hojas secas (oveja 6), mostraron signos clínicos más intensos caracterizados por depresión, anorexia, dolor abdominal, disminución de los movimientos ruminales y diarrea, recuperándose en pocos días. El animal que recibió 60g/kg pv de frutos (oveja 4) murió 20 horas posteriores a su administración presentando previamente anorexia, cólicos abdominales, diarrea verde acuosa y atonía ruminal.

Cuadro II: Reproducción experimental *Phytolacca dioica*. Dosis administradas, signos clínicos y evolución.

SIGNOS CLÍNICOS

Nº	Dosis (g/kg)	Depresión	Anorexia	Dolor abdominal	Diarrea	Dismin. Mov. Ruminales	Apoplejía (%)	Duración (hrs)	Evolución
1	45 <sup>f</sup>	+	-	-	+	-	24	24	Rec.
2	60 <sup>da</sup>	++	++	+	+++	++	6	96(4d)	Rec.
3	30 <sup>f</sup>	-	-	-	-	+	4	20	Rec.
4	60 <sup>da</sup>	+++	+++	++	+++	+++	6	14	Muerta
5	30 <sup>hv</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
6	25 <sup>hs</sup>	++	++	++	+++	++	9	168(7d)	Rec.
7	0	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>da</sup> después de administrada la dosis

<sup>da</sup> después de la aparición de los signos clínicos

<sup>f</sup> frutos

<sup>hv</sup> hojas verdes

<sup>hs</sup> hojas secas

Dismin. Mov. Ruminales: Disminución de los movimientos ruminales

Rec: Recuperación

Al examen externo del animal muerto se observó periné manchado con materia fecal y ano protruido. Los principales hallazgos de la necropsia se limitaron al aparato gastrointestinal, consistiendo básicamente en importante congestión, sufusiones y petequias de las mucosas de los preestómagos, abomaso e intestino (Figuras 6 y 7). La evaluación macroscópica del contenido ruminal reveló pérdida de la estratificación, consistencia acuosa, color verde amarronado y olor picante, mientras que el intestino también presentó un contenido líquido de color verde amarronado. Por su parte, los riñones mostraron una marcada congestión.

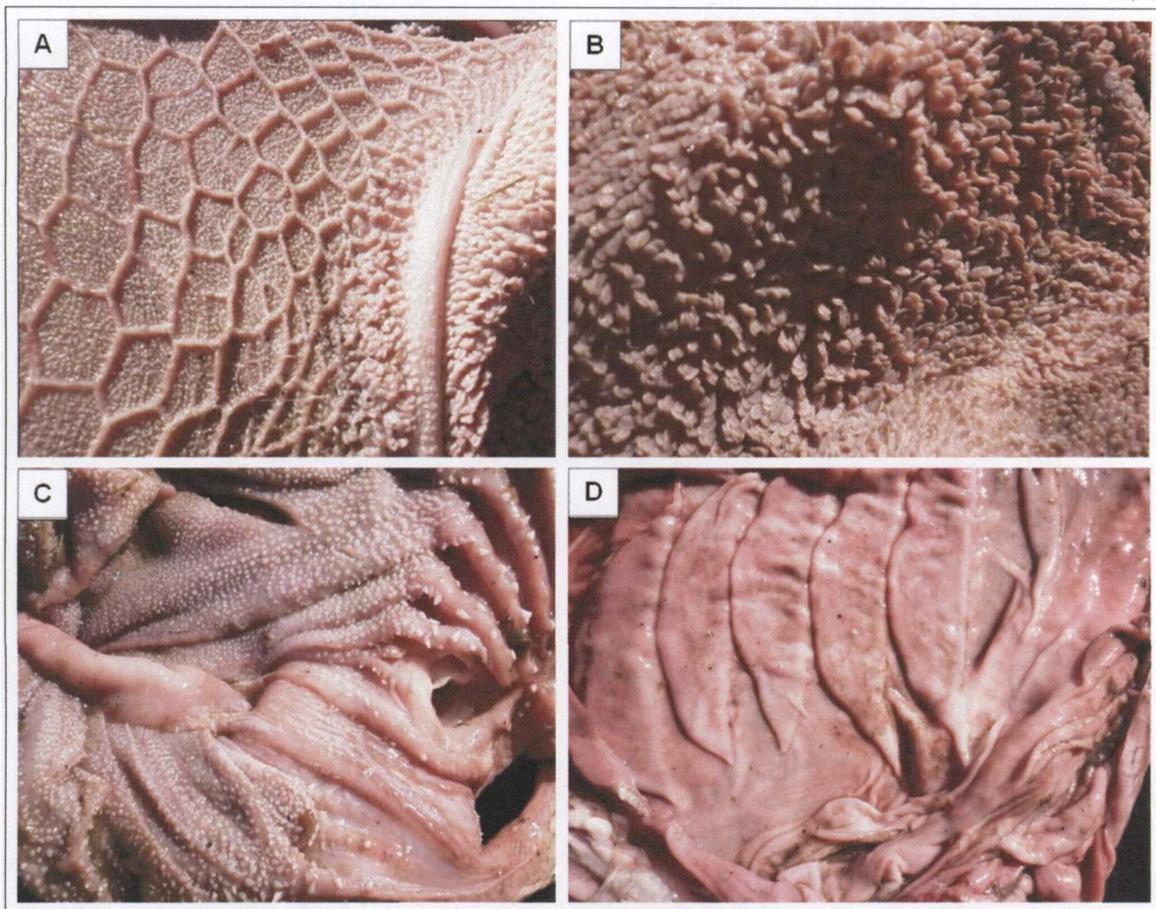


Figura 6: Reproducción experimental *Phytolacca dioica*. (A) Congestión de la mucosa del retículo. (B) Papilas ruminales congestivas. (C) Congestión del Omaso. (D) Marcada congestión de la mucosa abomasal.

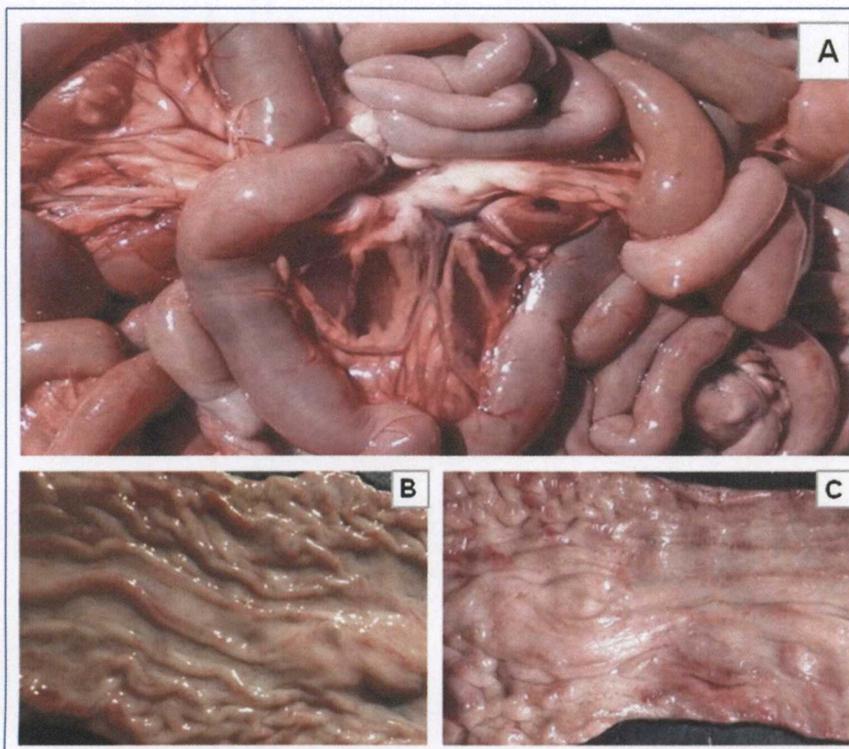
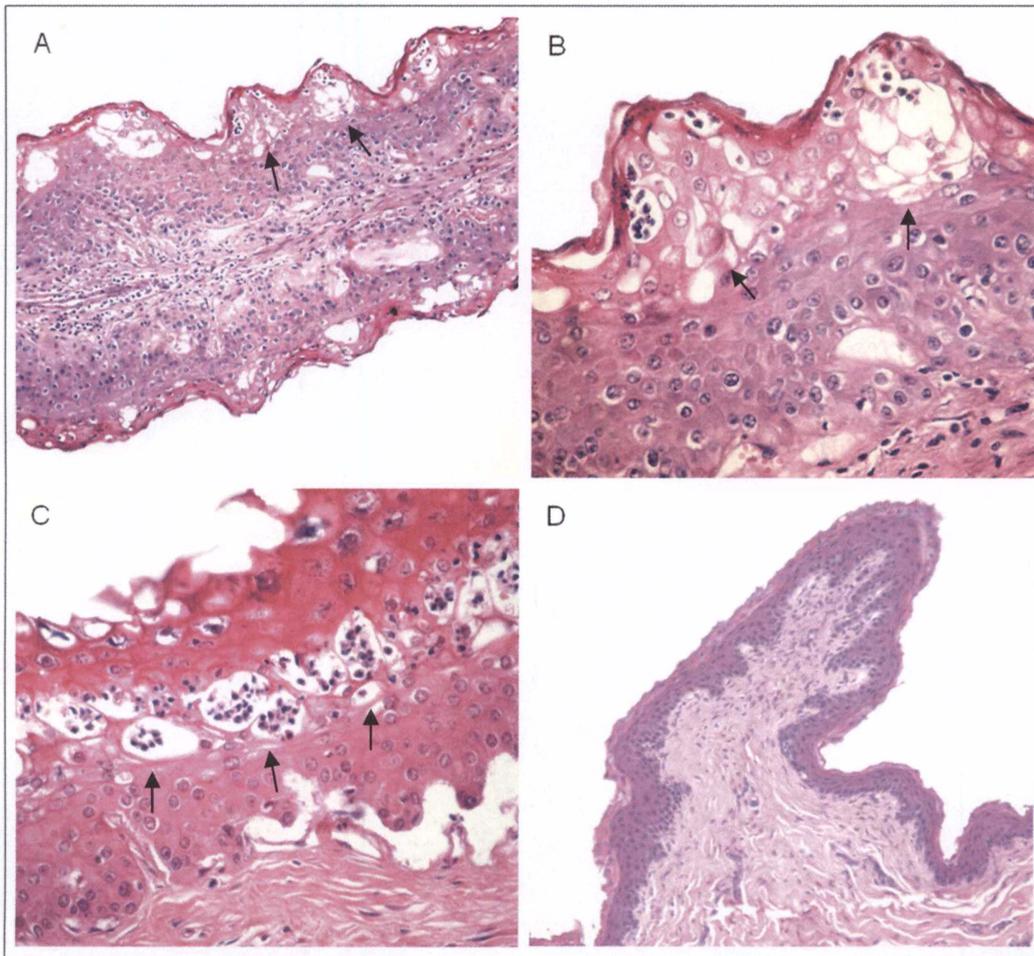


Figura 7: Reproducción experimental *Phytolacca dioica*. (A) Intestino delgado. Marcada congestión. (B) Ciego. Congestión y edema de la mucosa. (C) Colon. Congestión y edema de la mucosa.

Los hallazgos histopatológicos más destacados se localizaron a nivel retículo-ruminal, consistiendo principalmente en necrosis coagulativa focal e infiltración por neutrófilos, degeneración balonosa de las células del epitelio escamoso estratificado, vacuolización con formación de vesículas (Figura 8). A nivel del omaso las lesiones fueron semejantes, aunque más leves que las halladas a nivel de retículo y rumen. Las alteraciones encontradas en el abomaso se caracterizaron por congestión de la mucosa y submucosa, con discreta infiltración leucocitaria. El intestino delgado presentó severa infiltración leucocitaria de la mucosa a predominio granulocitario con presencia de eosinófilos, descamación epitelial, congestión, hipertrofia glandular y edema de la lámina propia. En el intestino grueso se observaron lesiones inflamatorias consistentes con enteritis catarral. En riñón moderada degeneración del epitelio de los túbulos proximales y distales. A nivel de hígado congestión hepática, leve degeneración esponjosa de los hepatocitos y discreta infiltración periportal a predominio de células mononucleares. Los pulmones revelaron edema y congestión aguda. Los cambios a nivel del sistema nervioso central comprendieron congestión con moderado edema perivascular cortical y escasos focos de gliosis en sustancia blanca.



**Figura 8: Reproducción experimental *Phytolacca dioica*. Rumen ovino. (A) Áreas de necrosis en el epitelio escamoso estratificado, formación de vesículas e infiltrado leucocitario. H.E. obj. 10x. (B) y (C) Ampliaciones de la imagen anterior. H.E. obj. 40x. (D) Rumen ovino normal. H.E. obj. 10x.**

## 8. DISCUSIÓN

Los diferentes ensayos realizados demostraron que el consumo de *Phytolacca dioica* resultó tóxico para los ovinos, ajustándose a lo descrito en la bibliografía para esta y otras especies animales (Steyn, 1935; Everist, 1979; Renner, 1986; Storie y col., 1992; Ashafa y col., 2010). A su vez, se constató que tanto las hojas como los frutos del árbol son capaces de causar intoxicación en los animales, a diferencia de lo sugerido por Steyn (1935) y Everist (1979) quienes sostienen que las hojas no son tóxicas.

Los cuadros de intoxicación observados presentaron una evolución aguda, coincidiendo con lo citado en la mayoría de las fuentes para *Phytolacca dioica* y otras especies de este género (Kingsbury y Hillman, 1965; Andrade, 1969; Renner, 1986; Storie y col., 1992; Peixoto y col., 1997; Ecco y col., 2001; Collett y col., 2011). Los signos clínicos manifestados por los animales fueron consistentes entre los diversos tratamientos, lo cual permite suponer que las hojas y frutos de este árbol poseen propiedades tóxicas similares y por lo tanto causarían el mismo tipo de intoxicación. A su vez la sintomatología, caracterizada fundamentalmente por diarrea, depresión, anorexia y dolor abdominal, concuerda con la descrita por otros autores, en cuyas experiencias los cuadros clínicos observados fueron dominados por alteraciones gastrointestinales (Renner, 1986; Storie y col., 1992).

En referencia a las alteraciones macroscópicas encontradas en la necropsia, principalmente la congestión de las mucosas de los preestómagos, abomaso e intestino, las mismas fueron también los principales hallazgos en los focos de intoxicación y las reproducciones experimentales documentadas por Renner (1986) y Storie y col. (1992). Además, las lesiones histológicas a nivel retículo-ruminal, caracterizadas por necrosis y degeneración balonosa de las células epiteliales, no solamente coinciden con las descritas en los reportes de intoxicación por *Phytolacca dioica* sino que también se ajustan a aquellas provocadas por la ingestión de *P. americana* (Renner, 1986; Storie y col., 1992; Peixoto y col., 1997; Ecco y col., 2001). Sin embargo, las alteraciones histológicas observadas en los riñones no fueron reportadas para *Phytolacca dioica* por Renner (1986) y Storie y col. (1992), aunque severas lesiones degenerativas en estos órganos fueron descritas en las intoxicaciones por *P. americana* y *P. octandra* (Renner, 1986; Storie y col., 1992; Peixoto y col., 1997; Ecco y col., 2001; Collett y col., 2011).

La menor dosis de hojas utilizada (30 g/kg pv) no resultó tóxica para los animales, mientras que la misma dosis de frutos produjo leves alteraciones, caracterizadas fundamentalmente por una reducción en la actividad ruminal. La duplicación de la dosis de hojas y frutos determinó la aparición de un cuadro de diarrea que, para el caso de las bayas, produjo la muerte del animal. Estos resultados coinciden con los obtenidos en el ensayo realizado en bovinos por Storie y col. (1992), en el cual, el empleo de dos dosis de 42 g/kg pv de frutos inmaduros con un intervalo de 20 horas (84 g/kg total), ocasionó la muerte del ternero. A su vez, la utilización de 38 g/kg pv de frutos durante la misma experiencia reprodujo la enfermedad, recuperándose el animal luego del tratamiento. Sin embargo, Steyn (1935), reprodujo un cuadro fatal de diarrea y meteorismo en ovinos administrando menores cantidades de frutos (25 y 30 g/kg pv). En referencia al empleo de hojas secas, según la experiencia de Renner (1986), sería posible provocar un cuadro de intoxicación en terneros administrando solamente 0,23 g/kg pv. A pesar de que los

síntomas observados en el ensayo fueron similares a los obtenidos por Renner (1986), la dosis utilizada fue significativamente superior (25 g/kg pv).

Los resultados de la experiencia permiten suponer que los frutos resultan más tóxicos que las hojas, aunque existen factores que pueden haber incidido en el desenlace del ensayo. El hecho de haber recolectado el material en estaciones diferentes puede haber influido en los resultados mediante posibles variaciones en la toxicidad, asociadas a diferencias en la fase de crecimiento del árbol. A pesar de que esto no ha sido constatado para *Phytolacca dioica*, son numerosos los autores que lo incluyen como un factor epidemiológico de importancia en la ocurrencia de intoxicaciones por plantas (Gallo, 1979; Riet-Correa y Méndez, 1991; Tokarnia y col., 2000).

En otro orden, los métodos de conservación y procesamiento de los materiales son mencionados como factores capaces de incidir en el desenlace de un experimento (Tokarnia y col., 2000). En este caso, es evidente que el congelamiento de los frutos mantuvo las propiedades tóxicas, a pesar de que no se puede garantizar la total preservación de las mismas. Esto último podría ser el motivo por el cual fue necesaria una dosis mayor (60 g/kg pv) para producir la muerte de uno de los animales. De igual manera, la manifestación de síntomas clínicos por parte del animal al cual se le administró una dosis de 25 g/kg pv de hojas secas confirma el hecho de que a pesar de la desecación las hojas mantuvieron sus propiedades tóxicas.

Al momento de establecer el diagnóstico diferencial de la intoxicación por *Phytolacca dioica*, deben considerarse las intoxicaciones por plantas que afectan el tubo digestivo, destacándose entre éstas las provocadas por *Baccharis coridifolia* ("mio-mio") y *Nierembergia hippomanica* ("chucho violeta"). Con respecto a la primera, resulta importante considerar ciertas similitudes entre ésta y la intoxicación originada por *Phytolacca dioica*, a pesar de que existen algunas singularidades epidemiológicas que facilitan el diagnóstico de la intoxicación por mio-mio. Por un lado, tanto *Phytolacca dioica* como *B. coridifolia* producen cuadros clínicos esencialmente agudos y ejercen su efecto sobre el tracto gastrointestinal. Por otra parte, es probable que existan factores epidemiológicos comunes que favorezcan la ocurrencia de estas intoxicaciones (desconocimiento, hambre, sed), aunque son necesarias criteriosas investigaciones para determinar los elementos que predisponen la ingestión de *Phytolacca dioica*. A su vez, los hallazgos macro y microscópicos a nivel del tracto gastrointestinal son llamativamente semejantes para ambas plantas, hecho que plantea la interrogante sobre la existencia de similitudes en la hasta ahora desconocida patogenia de estas enfermedades. En otro orden, las características asociadas a la intoxicación por *N. hippomanica*, principalmente la evolución aguda del cuadro, los signos de diarrea y cólicos, la eventual muerte de ovinos junto con los hallazgos de la necropsia e histopatología, comparten similitudes con aquellas vinculadas a la intoxicación por *Phytolacca dioica* (de Barros, C.S.L., 1991; Rivero y Feed, 1991).

En referencia a los principios tóxicos de *Phytolacca dioica*, han sido realizadas escasas investigaciones destinadas a identificarlos, aislarlos y determinar su modo de acción. Estudios llevados a cabo por Ashafa y col. (2010) revelan la presencia de alcaloides, taninos, saponinas, fenoles, lectinas y flavonoides en el extracto acuoso de sus hojas y frutos. Además, se ha reportado que ambas partes del árbol son fuentes de saponinas triterpenoides y que las mismas, según

Kingsbury (1964), son capaces de causar desde irritación de las paredes del tracto digestivo hasta una severa gastroenteritis (Kingsbury, 1964; Escalante y col., 2002; Di Maro y col., 2007).

El foco de intoxicación en ovinos, ocurrido en febrero de 2011 en el departamento de Salto, es el primer reporte de intoxicación por *Phytolacca dioica* en Uruguay. Tomando en cuenta la definición de planta tóxica de interés pecuario propuesta por Tokarnia y col. (2000), es factible incluir a *Phytolacca dioica* dentro de la misma dado que se reprodujo experimentalmente la intoxicación. Esta afirmación se fundamenta en la concordancia entre el cuadro clínico, los hallazgos de necropsia e histopatológicos observados tanto en la intoxicación espontánea como en la reproducción experimental. Los factores epidemiológicos que determinaron la ocurrencia de la enfermedad en condiciones naturales (presencia de hojas y/o frutos asociada a escasa disponibilidad de forraje) permiten suponer que se trata de una patología de presentación esporádica en nuestro país.

## 9. CONCLUSIONES

Los resultados experimentales demostraron que los frutos, y en menor medida las hojas de *Phytolacca dioica*, resultan tóxicos para los ovinos.

La información generada permite concluir que se reprodujo la intoxicación ocurrida en condiciones naturales.

El cuadro clínico, los hallazgos de necropsia y las lesiones histopatológicas observadas durante la reproducción experimental son consistentes con lo descrito en la bibliografía consultada.

## 10. BIBLIOGRAFÍA



1. Andrade, S.de O. (1969) Efeitos tóxicos da *Phytolacca thyrsoiflora* (carurú bravo). O Biológico 35(3):60-63.
2. Arrillaga de Maffei, B, Moyna, P. (1977) Guía de Plantas Tóxicas del Uruguay. Montevideo. Facultad de Química, 25 p.
3. Ashafa, A.O.T., Sunmonu, T.O., Afolayan, A.J. (2010) Toxicological evaluation of aqueous leaf and berry extracts of *Phytolacca dioica* in male Wistar rats. Food and Chemical Toxicology 48:1886-1889.
4. Blanco, F.D.V., Bolognesi, A., Malorni, A., Sande, M.J.W., Savino, G., Parente, A. (1997) Complete amino acid sequence of PD-S2, a new ribosome-inactivating protein from seeds of *Phytolacca dioica* Biochimica et Biophysica Acta 1338:137-144.
5. Blanco, F.D.V., Cafaro, V., Di Maro, A., Scognamiglio, R., Siniscalco, G., Parente, A., Di Donato, A. (1998) A recombinant ribosome-inactivating protein from the plant *Phytolacca dioica* produced from a synthetic gene. FEBS Letters 437:241-245.
6. Brinkmann, U., Pai, L.H., FitzGerald, D.J., Willingham, M., Pastan, I. (1991) B3(Fv)-PE38KDEL, a single-chain immunotoxin that causes complete regression of a human carcinoma in mice. Proceedings of the Natural Academy of Sciences (USA) 88:8616-8620.
7. Brussa, C.A., Grela, I.A. (2007) Flora arbórea del Uruguay, con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó. Montevideo. Cofusa, 544 p.
8. Collett, M.G., Thompson, K.G., Chrisite, R.J. (2011) Photosensitisation, crystal-associated cholangiohepatopathy, and acute renal tubular necrosis in calves following ingestion of *Phytolacca octandra* (inkweed). New Zealand Veterinary Journal 59(3):147-152.
9. de Barros, C.S.L. (1991) Intoxicação por *Baccharis coridifolia*. En: Riet-Correa, F., Méndez, M. del C., Schild, A.L. Intoxicações por plantas e micotóxicos em animais domésticos. Montevideo. Hemisferio Sur, p. 159-169.
10. Di Maro, A., Chambery, A., Daniele, A., Casoria, P., Parente, A. (2007) Isolation and characterization of heterotepalins, type 1 ribosome-inactivating proteins from *Phytolacca heterotepala* leaves. Phytochemistry 68:767-776.
11. Ecco, R., de Barros, C.S.L., Irigoyen, L.F. (2001) Intoxicação experimental por *Phytolacca decandra* em ovinos. Ciência Rural, Santa Maria 31(2):319-322.
12. Everist, S.L. (1979) Poisonous Plants of Australia. 2a. ed. Sidney. Angus & Robertson, 966 p.

13. Escalante, A.M., Santecchia, C.B., Lopez, S.N., Gattuso, M.A., Ravelo, A.G., Monache, F.D., Sierra, M.G., Zacchino, S.A. (2002) Isolation of antifungal saponins from *Phytolacca tetramera*, an Argentinean species in critic risk. *Journal of Ethnopharmacology* 82:29-34.
14. Gallo, G. G. (1979) Plantas tóxicas para el ganado en el cono sur de América. Buenos Aires. Eudeba, 255 p.
15. Gava, A. (1991) Intoxicação por *Pteridium aquilinum*. En: Riet-Correa, F., Méndez, M.del C., Schild, A.L. Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos. Montevideo. Hemisferio Sur, p. 247-258.
16. Haraguchi, M., Motidome, M., Gottlieb, O.R. (1988) Estudio químico das saponinas da *Phytolacca thyrsoiflora*. *Acta Amazónica* 18(1-2):443-447.
17. Irvin, J.D. (1983) Pokeweed antiviral protein. *Pharmacology & Therapeutics* 21(3):371-387.
18. Jaeckle, K.A., Freemon, F.R. (1981) Pokeweed poisoning. *Southern Medical Journal* 74(5):639-640.
19. James, L.F. (1994) Solving poisonous plant problems by a team approach. En: Colegate, S.M., Dorling, P.R. *Plant-Associated Toxins: Agricultural, Phytochemical & Ecological Aspects*. Wallingford. CAB International, p. 1-6.
20. Jolochin, G., Seperoni, G. (2007) Árboles y arbustos del parque de la Facultad de Agronomía. Montevideo, Facultad de Agronomía, 207 p.
21. Kelly, W.R. (1988) El hígado y el sistema biliar. En: Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C., Palmer, N. *Patología de los animales domésticos*. 3a. ed. Montevideo. Hemisferio Sur, p. 277-360.
22. Keller, H.A. (2010) *Phytolacca thyrsoiflora* (*Phytolaccaceae*) in Argentina. *Bonplandia* 19(1):27-30.
23. Kingsbury, J.M. (1964) *Poisonous plants of the United States and Canada*. New York. Prentice-Hall, p. 32-33.
24. Kingsbury, J.M., Hillman, R.B. (1965) Pokeweed (*Phytolacca*) poisoning in a dairy herd. *The Cornell Veterinarian* 55:534-538.
25. Knight, A.P., Walter, R.G. (2001) *A guide to Plant Poisoning of Animals in North America*. Wyoming. Teton NewMedia, 367 p.
26. Lahitte, H.B., Hurrell, J.A., Halova, M.P., Jankowiki, L.S., Belgrano, M.J. (1999) *Árboles Rioplatenses*. Buenos Aires. LOLA, 300 p.
27. Lombardo, A. (1969). *Árboles y Arbustos*. Montevideo. Nuestra Tierra, p. 19-21 (Nuestra Tierra N° 27).

28. Lorenzi, H. (1991) Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, medicinais e tóxicas. Nova Odessa. Plantarum, 608 p.
29. Lorenzi, H. (1992) Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa. Plantarum, 352 p.
30. Mabberley D.J. (2008) Mabberley's plant-book: A portable dictionary of plants, their classification and uses. 3a. ed. Cambridge. 1021 p.
31. Marchioretto, M.S., de Siqueira, J.C. (1993) O gênero *Phytolacca* L. (*Phytolaccaceae*) no Brasil. Pesquisa Botânica 44:5-40.
32. Muñoz, J., Ross, P., Cracco, P. (2005) Flora indígena del Uruguay, árboles y arbustos ornamentales. 2a. ed. Montevideo. Hemisferio Sur, 284 p.
33. Peixoto, P.V., Wouters, F., Lemos, R.A., Loretto, A.P. (1997) *Phytolacca decandra* poisoning in sheep in Southern Brazil. Veterinary and Human Toxicology 39(5):302-303.
34. Poggio, L., Guaglianone, E.R., Greizerstein, E.J. (1986) Estudios cromosómicos en *Phytolacca dioica*, *P. tetramera* y *P. bogotensis* (*Phytolaccaceae*). Darwiniana 27(1-4):19-23.
35. Quiroga, E.N., Sampietro, A.R., Vattuone, M.A. (2001) Screening antifungal activities of selected medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology 74:89-96.
36. Renner, J.E. (1986) Intoxicaciones espontáneas en terneros por ingestión de follaje de Ombú (*Phytolacca dioica*) Veterinaria Argentina 3(22):127-128.
37. Riet-Correa, F., Medeiros, R.M.T. (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.
38. Riet-Correa, F., Méndez, M. del C. (1991) Introdução ao estudo das plantas tóxicas. En: Riet-Correa, F., Méndez, M. del C., Schild, A.L. Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos. Montevideo. Hemisferio Sur, p. 1-20.
39. Rivero, R., Feed, O. (1991) Intoxicação por *Nierembergia hippomanica*. En: Riet-Correa, F., Méndez, M. del C., Schild, A.L. Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos. Montevideo. Hemisferio Sur, p. 323-326.
40. Rivero, R., Matto, C., Dutra, F., Riet-Correa, F. (2009) Toxic plants affecting cattle and sheep in Uruguay. 8th. International Symposium on Poisonous Plants. João Pessoa, Paraíba, Brazil, p. 1.
41. Rzedowski, J., Calderón de Rzedowski, G. (2000) Notas sobre el género *Phytolacca* en México. Acta Botanica Mexicana 53:49-67.

42. Santos, E., Flaster, B. (1967) Flora ilustrada Catarinense: Fitolacáceas. Itajaí, Santa Catarina. 37 p.
43. Sellers, B., Ferrell, J. (2006) Common Pokeweed. SS-AGR-123 Institute of Food and Agricultural Sciences Extension. Florida. University of Florida, [2] p.
44. Smith, G.W., Constable, P.D. (2002) Suspected pokeweed toxicity in a boer goat. *Veterinary and Human Toxicology* 44(6):351-353.
45. Steyn, D.G. (1935) Onderstepoort. *Journal of Veterinary Science* 4:399.
46. Storie, G.J., Mc Kenzie, R.A., Fraser, I.R. (1992) Suspected packalacca (*Phytolacca dioica*) poisoning of cattle and chickens. *Australian Veterinary Journal* 69(1):21-22.
47. The Plant List (2010). Versión 1. Disponible en: <http://www.theplantlist.org>. Fecha de consulta: 06/10/11.
48. Tokarnia, C.H., Döbereiner, J., Peixoto, P.V. (2000) Plantas Tóxicas do Brasil. Río de Janeiro. Helianthus, 310 p.
49. Toro Vega, V.A. (2009) Evaluación de la actividad analgésica aguda y crónica de *Phytolacca dioica* Tesis de grado, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. Santiago de Chile. 58 p.
50. Wolde-Yohannes, L, Esser, K.B. (2004) The spread of schistosomiasis by dam and irrigation development can be prevented with the soapberry endod. *Agricultural Research and Extension Network* 49:7.

# 11. ANEXOS

## 11.1 ANEXO 1



Informe de resultados de Ficha nº P086/11

Viernes, 04 de Marzo de 2011

**Dr/a. Jorge Mattos**

**Diego Lamas 155, Salto**

Estimado colega:

Con referencia al material remitido:

Organos refrigerados y/o de 1 Ovino Camero Merino Australiano para **Histopatología**  
en formal 8D

propiedad de Mattos José R. y Gustavo, DICOSE:151619924 Nº de Ficha P086/11

recibido el 15/02/2011, le comunicamos que:

**Enfermos:** 8 **Muertos:** 3 **Total en riesgo:** 8 **Visita al caso:** No

**Motivo de consulta:** Diarrea muerte

**Otros datos:**

Lote de ocho reproductores (dos boca llena y seis 2 dientes) que cuatro días previos al episodio habían sido retirados de la majada de cría tras haber culminado la encamurada. Eran mantenidos en una parcela de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>, con escaso forraje, donde eran suplementados con pequeñas cantidades ración y agua ad libitum. Luego de haber permanecido dos días en el lugar, se les permitió el acceso a una parcela contigua con el objetivo de brindarles sombra y mayor disponibilidad de forraje a los animales. En la misma se constató un ejemplar de *Phytolacca dioica* en período de fructificación y, en consecuencia, se encontraron grandes cantidades de frutos en el suelo. Transcurridos dos días, se constató la muerte de dos cameros, mientras que los restantes presentaban distintos grados de diarrea acuosa, dolor abdominal, andar rígido y en algunos casos postración; muriendo otro animal al día siguiente (Morbilidad 100%, Mortalidad 37,5% y Letalidad 37,5%). Todos los animales habían sido vacunados con Clostrisan® para la prevención de Clostridiosis hacía un mes y dosificados con moxidectin (Cydectin®) cuatro días atrás. La necropsia reveló enrojecimiento de la mucosa de los preestómagos, localizada fundamentalmente a nivel de rumen y retículo, destacándose en el contenido ruminal la presencia de tallos similares a los del racimo de frutos de *P. dioica*. A nivel intestinal se encontró contenido líquido, gas y sulfusiones en la mucosa. Los ganglios mesentéricos se encontraban agrandados y con pequeñas hemorragias al corte. Los pulmones presentaban áreas multifocales violáceas, de alrededor de 2 cm de diámetro, que se distribuían en forma simétrica. También se observó marcado edema pulmonar, el cual podía apreciarse a través de la presencia de espuma en el parénquima, tráquea y bronquios. El corazón presentaba petequias en el pericardio, las cuales también fueron encontradas del lado interno del mismo al retirar la serosa. El miocardio presentaba alteraciones similares.

### RESULTADOS

Diagnóstico histopatológico - bloques parafina: cantidad 20, fecha y lugar de realización: Paysandú 01/03/2011

Al examen histopatológico se observa a nivel de:

Riñón: severa degeneración de los túbulos proximales y distales.

SNC: edema perivascular a nivel cortical, discreta congestión.

Hígado: discreta congestión, sin otras alteraciones.

Miocardio: sin alteraciones de significación patológica.

Pulmón: severa congestión y edema pulmonar.

Rumen: degeneración balonosa y necrosis coagulativa del epitelio escamoso estratificado ruminal, con formación de pequeñas vesículas e infiltrado leucocitario, separación del estrato cómeo, congestión y edema de la submucosa.

Intestino: severa enteritis catarral.

Bazo: sin alteraciones de significación.

En suma: Se destaca cuadro de degeneración y necrosis del epitelio ruminal. Tomando en cuenta datos epidemiológicos, signos clínicos y hallazgos de necropsia no se descarta una probable etiología tóxica asociado al consumo de *P. dioica*, lo cual deberá ser comprobado de forma experimental en esta especie.

Sin más, le saluda atentamente,

Dr. Rodolfo Rívero  
Técnico responsable

MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA - DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS GANADEROS  
DIVISION LABORATORIOS VETERINARIOS "MIGUEL C. RUBINO"  
LABORATORIO REGIONAL NOROESTE - Ruta 3 Km369  
Teléfono: + 598 472 25229 / + 598 472 27871 Fax: + 598 472 27614  
CP 60000 - CC57037  
Paysandú- Uruguay



Informe de resultados de Ficha nº P518/11

Viernes, 29 de Julio de 2011

**Lab Regional Polú****Ruta 3 Km 369, Paysandú**

Estimado colega:

Con referencia al material remitido:

Organos refrigerados y/o de 1 Ovino Oveja Cruza 8D para Histopatología

en formol

propiedad de Facultad Veterinaria,

DICOSE:

Nº de Ficha P518/11

recibido el 11/07/2011, le comunicamos que:

Enfermos: 1 Muertos: 1 Total en riesgo: 7 Visita al caso: Si

**Motivo de consulta:****Otros datos:**Intox. Exp. *Phytolacca dioica*. Animal Nº4.**RESULTADOS**

Diagnóstico histopatológico - bloques parafina: cantidad 23, fecha y lugar de realización: Paysandú 28/07/2011

Al examen histopatológico se observa a nivel de:

SNC: congestión y moderado edema perivascular cortical, escasos focos de gliosis en sustancia blanca sin otras alteraciones de significación.

Intestino delgado: severa infiltración de la mucosa por eosinófilos, descamación epitelial congestión, hipertrofia glandular y edema de la lámina propia. En síntesis enteritis catarral.

Rumen y retículo: mucosa presenta a nivel de los estratos cómeo y granuloso degeneración vacuolar, con formación de vesículas, necrosis coagulativa focal e infiltración por neutrófilos.

Omaso: Moderada degeneración balonosa y necrosis con pequeñas vesículas e infiltrado leucocitario a nivel de la mucosa omasal.

Abomaso: mucosa y submucosa congestiva, con discreta infiltración leucocitaria.

Miocardio: abundante presencia de *Sarcocystis* spp., sin otras alteraciones de significación.

Bazo: sin alteraciones de significación patológica.

Hígado: congestivo, degeneración esponjosa de los hepatocitos, moderada infiltración periportal por mononucleares.

Riñón: moderada degeneración del epitelio de los túbulos proximales y distales.

Esófago: presencia de *Sarcocystis* spp., sin otras alteraciones de significación.

Pulmón: edema y congestión aguda.

En suma: Se destaca a nivel de preestómagos (rumen, redocilla) cuadro de necrosis epitelial con tumefacción y degeneración balonosa de las células epiteliales, formación de pequeñas vesículas con separación de la lamina propia e infiltración inflamatoria aguda.

Sin más, le saluda atentamente,

Dr. Rodolfo Rivero  
Técnico responsable

Ficha nº:P518/11

Informe de resultados

Página 1 de 1