

# CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS PLANTAS VENENOSAS PARA EL GANADO DE MÉXICO

## LAS KARWINSKIAS

M. en C.B. M.T. BREÑA VILLASEÑOR

*Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina Veterinaria  
Y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México*

I. Introducción	266
1. Características de la familia de las Ramnáceas	266
2. Singularización del género <i>Karwinskia</i>	266
3. Especies de <i>Karwinskias</i> que existen en México	266
4. Referencia histórica de las <i>Karwinskias</i> venenosas	267
II. Experiencias de toxicidad	268
1. Primeros análisis químicos	268
2. Estudios comparativos en los ganados: bovino, ovino, caprino y en las aves	268
3. Toxicidad de las hojas, frutos y semillas	269
4. Condiciones que pueden alterar los resultados de la experimentación	270
III. Sinonimias vulgar y científica	271
1. Denominaciones más comunes de las especies <i>humboldtiana</i> y <i>calderonii</i> en nuestra república	271
2. Sinonimia científica de la especie <i>humboldtiana</i>	272
IV. Fisiografía de las principales <i>Karwinskias</i> de México	272
1. Zonas álgidas de envenenamiento endémico	273
V. Identificación botánica de la <i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem. & Schult.) Zucc.	274
1. Diagnósis de una nueva especie ( <i>K. matudaea</i> M.T.B.)	274

VI. Nosología general de las intoxicaciones por <i>Karwinskia</i> <i>humboldtiana</i>	275
VII. Lesiones anatomopatológicas	276
VIII. Discusión	278
IX. Conclusiones	279
Referencias	279

## I. Introducción

1. *Características de la familia de las Ramnáceas.* La familia de las Ramnáceas, establecida por R. Brown en el año de 1814 (18), comprende un amplio grupo de plantas morfológicamente vecinas de las Celastráceas, pero singularizándose de ellas por presentar estambres opuestos y el receptáculo floral generalmente cóncavo. En esta familia hay 46 géneros con poco más de 550 especies de árboles, arbustos y semi arbustos de tallos erectos, volubles, semi leñosos o leñosos; con hojas simples, enteras, de estípulas foliáceas y limbos peninerves; las flores pueden ser hermafroditas o unisexuadas, dispuestas en cimas axilares o terminales y a veces en racimos con pétalos pequeños, androceo con anteras biloculares y gineceo de 2 a 3 carpelos. El mayor porcentaje de estas plantas se prodiga sobre las regiones cálidas y templadas del hemisferio boreal. Dos de sus géneros: *Rhamnus* y *Karwinskia* cuentan con especies de interés farmacológico y el último de ellos tiene particular importancia en la economía agropecuaria incluyendo especies tóxicas que ocasionan constantes mermas a la ganadería.

2. *Singularización del género Karwinskia.* El género *Karwinskia* fue creado por Zuccarini en el año de 1832 y el propio investigador instituyó la especie dedicada al barón de Humboldt, quien la recolectó un año antes en las proximidades de Actopan (Hgo.).

3. *Especies de Karwinskias que existen en México.* En la actualidad y una vez depuradas las sinonimias científicas de los ejemplares recolectados y coleccionados en nuestro país, el género comprende 8 especies, incluyendo la que se describe en el presente trabajo como especie nueva, y que son las siguientes: *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc. (1804), *K. calderonii* Standl. (1923), *K. latifolia* Standl. (1923), *K. mollis* Schl. (1841), *K. sessilifolia* Schl. (1841), *K. pedunculata* Mir. (1923), *K. pubescens* Standl. (1923) y *K. matudaea* M.T.B. (1975). Todas ellas revelan

diversos grados de toxicidad, según las informaciones recabadas por los recolectores botánicos y las comprobaciones experimentales que en algunos casos se han podido realizar.

4. *Referencia histórica de las Karwinskias venenosas.* Las propiedades venenosas de la *Karwinskia humboldtiana* se mencionaron por primera vez, aun cuando la especie no había sido clasificada todavía, en la obra de Francisco Xavier Clavijero, publicada en Venecia en el año de 1789- | (2), al anotar las plantas nocivas del sur de Baja California en el siguiente comentario: " ... el fruto es redondo, del tamaño de un garbanzo, y negro cuando está maduro. Los indios se abstienen de comerlo porque saben bien que es muy nocivo; pero como sus chiquillos lo ignoran o nada temen, suelen comerle instigados del hambre o de la golosina. El efecto que les causa es el de tullirse después de pocos días, y de aquí les sobrevienen otros accidentes que al fin les quitan la vida; por cuyo motivo han procurado los misioneros exterminar en todas partes aquella planta. Sin embargo, los pericués comen el fruto sin que les haga daño; quitándole primero la semilla, en la cual, según ellos dicen, consiste todo el mal".

Havard V. (1885), en su reporte de la Flora Texano-Mexicana (8), dice que: "Los frutos de la planta son muy venenosos y el principio activo reside en las semillas, mientras que la pulpa es inocua. Los síntomas que se presentan son de parálisis espinal, que afectan primordialmente la locomoción."

Engler A. y Prantl K., en una publicación del año de 1890, refieren que: "Las semillas contienen un principio paralizante, pero que se las usa popularmente en México para curar las convulsiones" (4).

Rase J.N. (1899) dice también que: "Las hojas de esta planta, remojadas y comprimidas en agua, proporcionan una infusión fría que se usa en México para curar los casos de fiebre" (18) ..

Pammel L. H., en su *Manual of Poisonous Plants* (16), menciona que: "La planta es venenosa para las cabras, según lo que puede certificar la autorizada opinión del Sr. Mitchell, de la Armada de los Estados Unidos."

Standley P. C. (1923), al hacer algún comentario sobre la referencia de Francisco Hernández, afirma que: "Los huesecillos del fruto, que es dulce y comestible, ocasionan parálisis de los miembros inferiores en los niños y efectos similares se observan en los cerdos y en los pollos intoxicados." Dice a continuación que: "Las

semillas son aceitosas y contienen un principio paralizante de los nervios motores, aun cuando hervidas en agua, son anticonvulsivas, particularmente en los casos de tétanos. La decocción de las hojas y raíces se usa localmente para quitar las fiebres, y el té es un remedio para el dolor de muelas y las neuralgias" (20),

Por lo que puede apreciarse a través de esta breve recopilación histórica, todas las informaciones coinciden en señalar a las *Karwinskias* como plantas venenosas para el hombre y los animales aun cuando se les atribuyen también aplicaciones en la medicina popular.

## II. Experiencias de toxicidad

1. *Primeros análisis químicos.* Desde los primeros análisis químicos realizados en 1887 por Manuel Godoy Álvarez (.5) en nuestro país, se sabe que hay un principio venenoso en los frutitos de la *Karwinskia humboldtiana*, cuando refiere que: "Bien secos y tratados en sus cenizas por procedimientos habituales de análisis inorgánico, contienen: carbonatos, sulfatos, fosfatos y cloruros. Además de: calcio, potasio, magnesio y óxido de aluminio. Por otra parte, el examen orgánico, utilizando también los frutos desecados y convertidos en fino polvo, sometido a la acción disolvente del éter de petróleo, éter sulfúrico, alcohol absoluto, agua destilada y alcalinizada, y agua acidulada, demostró la presencia de: materia grasa, resina ácida, substancias colorantes amarillenta y violeta, así como un principio paralizante que no fue posible aislar."

2. *Estudios comparativos en los ganados: bovino, ovino, caprino y en las aves.* En el trabajo clásico sobre la misma especie de *Karwinskia* realizado por C. D. Marsh, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, publicado en 1928 (13), después de insistir sobre los efectos experimentales de la planta en los ganados bovino, ovino y caprino, así como en las gallinas, en los que la acción paralítica es más o menos completa afectando los miembros posteriores, hace notar que los envenenamientos se provocaron mezclando al alimento hojas, pulpa de los frutos y semillas, y que los efectos paralíticos que también llegaron a lesionar los miembros anteriores, se manifestaron sobrepasando determinadas dosis teniendo en cuenta que el umbral tóxico es de tipo acumulativo en el curso de varios días.

En la tesis presentada en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México por Alfonso Siller Berain en el año de 1960 (19), se menciona en las

conclusiones que la causa de la intoxicación reside en las semillas de la *Karwinskia humboldtiana* y no en las hojas ni en la pulpa del fruto, y que el principio activo es de acción neurotrópa selectiva sobre las neuronas motoras, causando la muerte en las cabras de experimentación al sobrepasar el 0.2% del peso de dichos animales.

En otra de las recientes tesis, también presentada en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por Isidro Félix Corbalá en 1970 (3), se hace una relación de experiencias realizadas con ratones: unos de ellos recibieron en su alimentación semillas tratadas previamente con ácido clorhídrico y agua, por lo que se pensó que habían quedado libres de oxalatos, y otro lote de ratones a los que se proporcionaron oxalatos casi puros mezclados con sus alimentos. Los primeros murieron en corto tiempo, mientras que los segundos continuaron viviendo. El autor llega a la afirmación de que la sustancia tóxica es capaz de activar sus efectos al producirse una hidrólisis con el ácido clorhídrico e indica que efectos semejantes se obtuvieron empleando ácido sulfúrico. En las conclusiones de la referida tesis, se dice que: "El principio activo aún no se conoce, lo que continúa siendo un desafío a la investigación toxicológica."

Tal es en términos generales, el estado que guarda en la actualidad el problema de la *Karwinskia humboldtiana*, por lo que puede estimarse que las contribuciones y trabajos que continuarán realizándose sobre el conocimiento de la misma y en relación con el correspondiente principio tóxico, habrán de servir para esclarecer las características biológicas y bioquímicas de todo un amplio grupo de plantas que demuestran un comportamiento semejante.

3. *Toxicidad de las hojas, frutos y semillas.* Al comparar los datos que se registran en diversos trabajos experimentales y a través de las informaciones populares recabadas por los recolectores botánicos, con frecuencia se sustentan criterios aparentemente contradictorios: unas veces se dice que las hojas de los "capulincillos" no son tóxicas para el ganado, mientras que en otras se afirma lo contrario; en ocasiones se dice que los frutos no son venenosos si se les quitan las semillas y en otras se afirma que la pulpa del fruto es tóxica. La desorientación es todavía mayor cuando en algunos lugares hay campesinos que informan que el ganado puede alimentarse con la totalidad de la planta sin resentir daño alguno. Es conveniente valorar algunas particularidades en las que argumentan tales desacuerdos.

#### 4. Condiciones que pueden alterar los resultados de la experimentación.

Varias circunstancias que a continuación se mencionan son las que contribuyen a planteamientos defectuosos al abordar aspectos diversos del problema, haciéndose extensivas hasta los trabajos de investigación toxicológica realizados con cierto esmero:

a) La imprecisa identificación taxonómica de los ejemplares que se recolectan con propósitos experimentales, ha ocasionado el utilizar unas especies por otras, lo que por lo común viene ocurriendo con las *Karwinskias humboldtiana* y *calderonii*, que son las que alcanzan una distribución geográfica de mayor extensión en nuestra República y cuyos grados de toxicidad varían de una a otra. Debe considerarse además, que en muchos aspectos nuestra fisiografía botánica es todavía muy incompleta y que continúa integrándose con cierta lentitud, a medida que la recolección de especímenes se amplía sobre zonas antes inexploradas o parcialmente conocidas, donde aún pueden encontrarse formas afines y especies nuevas.

b) La frecuencia de variedades y tipos de transición que corresponden a formas intermedias entre las dos especies antes mencionadas, hacen pensar en posibilidades de entrecruzamientos genéticos sobre formas aun inestables, como lo atestiguan las recolecciones de ejemplares imperfectamente identificados que figuran en los herbarios.

c) Conviene advertir que aún restan por estudiar las variaciones orgánicas del principio activo en las raíces, corteza de los tallos, pulpa de los frutos y en las semillas. Por otra parte, son hechos ya conocidos que las desiguales condiciones ecológicas van aparejadas con diferenciaciones regionales en el grado de toxicidad de las *Karwinskias* según la altitud, el clima, la composición química de los terrenos, el grado de humedad y hasta los promedios anuales de días soleados o nublados que predominan en determinadas zonas.

d) La extensión de la sinonimia vulgar que facilita el trabajo de los recolectores, contribuye también al aprovisionamiento mixto de especímenes, puesto que con el mismo nombre pueden conocerse dos o más plantas. Así por ejemplo: las denominaciones de "capulín", "capulincillo" o "capulín cimarrón" se aplican no solamente a las especies *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Succ. y *K. calderonii* Standl, sino también a *K. latifolia* Standl. y *K. mollis* Schl. De un modo parecido pueden obtenerse informaciones erróneas al practicar certificaciones incompletas del ganado intoxicado en las granjas, cuya sintomatología se atribuye a lesiones provocadas por

los "capulincillos" ingeridos, sin compaginar los hechos con la identificación botánica de los ejemplares. Así se refieren casos de parálisis del ganado reportados como envenenamientos por "capulincillos" que resultaron ocasionados por helechos silvestres (*Pteridium*), y por leguminosas de los géneros *Astragalus* y *Lupinus*.

e) Para llevar los registros experimentales correctos, se requiere contar con suficientes lotes de animales y con posibilidades de control durante plazos más o menos largos, puesto que lo mismo pueden presentarse casos aislados de sintomatología típica como otros con alteraciones sintomáticas incompletas y hasta de animales que permanecen indemnes a la sustancia venenosa. Así por ejemplo: cuando se afirma que las hojas o la pulpa de los frutos de las *Karwinskias* no son venenosas, mientras que hay quien sustenta una opinión contraria, por lo común acontece que no se han llenado a satisfacción los requisitos de las dosis mínimas, óptimas y máximas para apreciar los resultados de la intoxicación. De modo semejante, cuando se examinan casos de parálisis irreversibles unas y recuperables otras, con frecuencia se omite precisar los límites que corresponden a factores acumulativos y de eliminación progresiva, que pueden abarcar desde unas horas o varios días los primeros, y hasta semanas o varios meses los segundos, tiempo durante el cual los ganaderos prefieren sacrificar sus reses afectadas cancelando los registros como "parálisis irreversibles".

### III. Sinonimias vulgar y científica

1. *Denominaciones más comunes de las especies humboldtiana y calderonii en nuestra República.* Los nombres vulgares de uso más común en diversas regiones de nuestro país se mencionan a continuación, siendo los más extendidos los de "capulincillo", "coyotillo" y "tullidora" que designan simultáneamente a las dos especies que ocupan mayor área geográfica: *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc. y *K. calderonii* Standl. Otras denominaciones que ayudan a singularizar las 8 especies de *Karwinskias* localizadas hasta ahora en nuestra flora, se han originado en el conocimiento de sus propiedades, en alteraciones de pronunciación defectuosa de diversos nombres, en dialectos indígenas y hasta en denominaciones regionales que se aplican en países colindantes con México. En este último caso se encuentran los nombres de "wild cherry", "cereza silvestre" o "wilcher" del sur de Texas y de "gualán" en los límites de Guatemala.

En los Estados del norte: Baja California, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León y Tamaulipas, la *Karwinskia humboldtiana* se conoce con los siguientes nombres: "capulín", "capulincillo", "capulín cimarrón", "coyotillo", "cacachila", "caracochila", "negrito", "himalí", "gallita", "frutillo" y "tullidora".

En los Estados del Centro: Nayarit, Jalisco, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, México, Hidalgo, Aguascalientes, Puebla y Veracruz, se conoce esta planta con los nombres de: "capulincillo", "capulín silvestre", "tlalcapolin", "sochapala", "margarita" y "palo tullidor".

En los Estados del sur y sureste: Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán, se la conoce con los nombres de: "capulincillo", "margarita", "gualán", "lumché" y "chilbchahún".

Hasta la presente fecha, como puede verse en la Fig. 1, no se han reportado recolecciones de Zacatecas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo.

2. *Sinonimia científica de la especie humboldtiana*. Originalmente se asignó esta especie al género *Rhamnus* (1803), pero se reclasificó en el género *Karwinskia* al crearse un nuevo grupo taxonómico por Zuccarini en el año de 1832 (20). Dentro de la correspondiente sinonimia científica figuran las siguientes denominaciones: *Rhamnus humboldtiana* Roem. & Schult (1819), *R. biniflorus* DC. (1825), *R. maculata* Sessé & Moc. (1887), *Karwinskia glandulosa* Zucc. (1832), *K. affinis* Schl. (1841), *K. biniflora* Schl. (1841), *K. subcordata* Schl. (1841) y *K. parvifolia* Rose (1895).

#### IV. Fisiografía de las principales karwinskias de México

Por los datos expuestos en la sinonimia vulgar, se infiere que las dos especies: *humboldtiana* y *calderonii*, existen en la casi totalidad de la República Mexicana, ya que hay fundadas posibilidades de generalización a las 4 entidades por hoy exentas, a medida que se amplíen las exploraciones y estudios de las correspondientes floras locales. Sin embargo, debe advertirse que los especímenes procedentes de varias localidades representan todavía escasas aportaciones, por lo que el mapa fisiográfico que se incluye tiene un valor relativo, con tendencia a perfeccionarlo en futuras recolecciones.

La distribución por altitud comprende desde las llanuras costeras a 8 metros sobre el nivel del mar, hasta las tierras semidesérticas y arcillosas del Altiplano de 1 500 a 2 000 metros.



1. *Zonas álgidas de envenenamiento endémico.* A través de los registros actualizados, ya pueden delimitarse algunas de las "zonas álgidas de envenenamiento endémico", donde hay convergencia de otras especies de Karwinskias: *K. latifolia* Standl., *K. mollis* Schl. y *K. pubescens* Standl., en condiciones de proliferación favorables a las especies humboldtiana y calderonii.

En términos generales pueden diseñarse 4 "zonas álgidas" en las que conviene extremar medidas preventivas sobre las áreas de pastoreo del ganado, erradicando las Karwinskias, sobre todo las que crecen en campo abierto. Las 4 "zonas álgidas" son las siguientes:

1a. La que se extiende a lo largo de la costa oriental de Baja California desde el cabo San Lorenzo hasta Punta Arenas de la Ventana, en las proximidades de la ciudad de La Paz, y hacia el interior recorriendo la zona longitudinal montañosa.

2a. La que se encuadra al sureste de Sonora comprendiendo la parte noreste de Sinaloa, y sobre la región costera desde Guaymas hasta Tamazula (Sin.).

3a. La que queda enmarcada en la parte oriental del Estado de Chihuahua, desbordando ligeramente los límites de Coahuila y que alcanza una parte del Estado de Durango. El límite norte se extiende desde Ojinaga hasta Ciudad Guerrero.

4a. La que abarca la parte norte de Tamaulipas, desde Matamoros hasta Nuevo Laredo a lo largo del río Bravo, y por el sur desde la ciudad de San Fernando hasta la región costera del Golfo de México.

Las cinesias características comprenden las 5 especies de Karwinskias mencionadas que invaden desde regiones boscosas con ejemplares de 6 y 7 metros de altura hasta los pastizales de libre pastoreo con plantas pequeñas y semiarbuscivas. Los índices forestales en estos lugares, indican una preponderancia de las especies humboldtiana y calderonii del 5.2 al 6.0% por hectárea complementando los conjuntos de vegetación caducifolia.

Los promedios obtenidos en el Instituto Biotécnico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería en el año de 1942, demuestran que los animales intoxicados por Karwinskias en las "zonas álgidas" durante un periodo de 9 años, fueron clasificados en la siguiente forma: el 36% correspondió al ganado bovino de Sonora, Sinaloa y Tamaulipas; el 11.2% a los equinos de Chihuahua y Tamaulipas, y el 8.5% a los ovinos de Sonora y Baja California.

## V. Identificación botánica de la *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult) Zucco

La *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult) Zucc. se encuentra en áreas accesibles al ganado como planta semiarbustiva de un metro de altura y en lugares boscosos alcanza unos 8 metros con tallos de 20 a 30 cm de diámetro. Las hojas son simples, enteras, ovales o elípticas, pecioladas, con ápice redondeado y limbo penínervio que presenta pequeñas manchas glandulares, oscuras y translúcidas en el envés, siguiendo el trayecto de las nervaduras; miden de 6 a 6.5 cm de largo por 4 a 4.5 de anchura; en la inserción de los pecioloos hay pequeñas estípulas caducas. Las flores son blancas o blanquecino-verdosas, con el cáliz mejor desarrollado que la corola, formando un perigonio; los pétalos poco conspicuos y atróficos, se hacen ligeramente coriáceos al iniciarse el desarrollo del fruto. En los 5 sépalos y 5 pétalos del perianto se notan nuevamente las pequeñas manchas glandulosas oscuras. El ovario es súpero, biloculado y contiene 2 óvulos, con frecuencia uno de ellos es atrófico o abortivo. El estilo es pequeño y el estigma bilobulado o trilobulado. Por lo común la floración coincide con los meses de abril y mayo, pero puede haber algunas variantes regionales en las zonas semidesérticas. El fruto, de color rojo oscuro, es una drupa esférica que mide 1.5 cm de diámetro, de epicarpio delgado, mesocarpio pulposo de sabor dulce y endocarpio formando un "huecesillo" que encierra una o dos semillas (20).

1. *Diagnosis de una nueva especie (K. matudaea M.T.B.)*. Entre los ejemplares de "capulincillos" que he tenido la oportunidad de recolectar en las proximidades de "El Riego", sobre la Mesa de Tehuacán (Puebla) y en la "Loma del Ciervo" (Querétaro), se encuentran los de una *Karwinskia* semejante a la especie humboldtiana, pero con ciertas características muy particulares que a continuación se mencionan: la planta mide 50 cm o escasamente un metro de altura y se la encuentra formando manchones aislados de 3 a 6 ejemplares en tierras áridas y calcáreas o sobre lugares rocosos y en ocasiones participando en las cinesias semiherbáceas. Los tallos de corteza ligeramente rugosa son grisáceos. Las hojas son enteras, obovadas, opuestas, penadas, de color verde-oscuro en el haz y cenicientas por el envés, de consistencia coriácea y miden de 0.5 a 2 cm de largo por 0.4 a 1.2 cm de anchura en casi toda la planta.

El estudio taxonómico corresponde a una nueva especie que me he permitido dedicar al Dr. Eizi Matuda, incansable investigador y explorador de nuestra flora mexicana, quien bondadosamente me ha orientado en mis estudios botánicos.

Diagnosis de la especie: "*Karwinskia matudaea* M.T. Breña, Sp. Nov. a *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc., affinis sed omnibus multo minoribus petalis formis differto. Frutex 0.5 - 1.0 m alto Folia coriácea, obovadis, 0.5 - 2 cm longa, 0.4 - 1.2 cm lata, cum nervia dictyoneuria reticulato pinnatis, integra. Florre semi-alboviridis, sub-fascicratis in axillis.-Tehuacán (Puebla); en zona árida (1.500 m). Tipo: en el Herbario Nacional de México, de la Universidad Autónoma (Instituto de Biología)."

#### **VI. Nosología general de las intoxicaciones ocasionadas por *Karwinskia hwnboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucco**

Al practicar una revisión general de los trabajos experimentales sobre la acción tóxica de la especie humboldtiana, en los que se ha realizado previamente la identificación taxonómica de los ejemplares, se insiste en la discrepancia de los resultados obtenidos comparativamente con estudios que no llenaron este requisito. Un resumen de los datos más aceptados como dosis mínimas, óptimas y máximas aparece en el cuadro 2.

Como consideraciones que pueden formularse al margen del registro que figura en dicho cuadro, deben tomarse en cuenta las siguientes:

1a. Los registros logrados, son todavía incompletos, como en el caso de los equinos, puesto que hasta ahora no se han llegado a estandarizar las dosis de control. Algo semejante sucede con los suinos, en los que los datos se limitan a escasas anotaciones empleando dosis mínimas del 0.6% de las pulpas de frutos, en relación con el peso del animal.

2a. Son todavía incompletas las anotaciones que se han obtenido en diversos tipos de animales empleando hojas, semillas y frutos de la planta, y por lo que a estos últimos se refiere, se ha hecho caso omiso de la estructura del fruto, que es una drupa, y se han venido preparando los alimentos de prueba pulverizando tanto el endocarpio endurecido que forma el "huesecillo", como las semillas o almendras que se encuentran en su interior.

3a. A pesar de que las gallinas son animales de elección para experimentar el grado de toxicidad de las *Karwinskias*, puesto que en

dosis moderadas se obtienen respuestas con una sintomatología típica, se han utilizado poco en los trabajos experimentales. Posiblemente la única dificultad se hace consistir en que los efectos para la pulpa ingerida y para el fruto completo, se alcanzan por lo común con dilación de unos 16 días para la primera y 23 días para el segundo.

*Sintomatología General.* Para los casos de intoxicación en bovinos, ovinos y caprinos, con pequeñas variaciones, el cuadro sintomático general puede resumirse con las siguientes características: uno o dos días después de ingerida la comida de prueba, se inicia la fase aguda del síndrome con: astenia, fatiga, e incoordinación del movimiento de los miembros posteriores. Siete u ocho días después el animal permanece echado, y si se le ayuda a levantarse, se nota pronunciado temblor en la región del corvejón con franca impotencia dinámica. A continuación aparecen contracciones y parálisis que afectan los miembros anteriores. En los ovinos las manifestaciones de parálisis de los miembros posteriores se observan a los 13 días, acompañándose de espasmos crónicos en la fase terminal de la vida. En otros animales, transcurrido aproximadamente un mes, y siempre que no se haya sobrepasado una dosis máxima, el estado general de emaciación y pérdida de peso han alcanzado un cierto límite en el que se inicia un penoso periodo de mejoría. Los tratamientos restringiendo el sodio y las proteínas de la alimentación y proporcionando suplementos vitamínicos son los indicados, pero por lo común el principio alentador parece que nunca llega a una rehabilitación completa, como se ha podido demostrar en casos hasta de once meses con tratamientos prolongados (13).

## VII. Lesiones anatomopatológicas

La observación personal de un becerro intoxicado por *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc., en el poblado "El Naranjo", situado en la proximidad de Iguala (Guerrero), por el mes de agosto de 1948, me permitió recabar los datos que a continuación expongo.

Los síntomas de parálisis de los miembros posteriores, se iniciaron 7 días después de que el animal había ingerido hojas y frutillos de la planta, manifestándose por debilidad y temblor al pararse. Un día después las contracciones tetánicas se acentuaron y a los 3 días la parálisis de los miembros posteriores era completa. Aun cuando el becerro comía y bebía sin aparente dificultad, dos días más tarde se le ayudó a levantarse pasivamente, puesto que también

los miembros anteriores habían sido afectados por la parálisis. Transcurridos otros 12 días, y tras una breve mejoría en la que el animal hacía intentos de pararse, murió durante la noche.

Los datos de la necropsia con el consiguiente estudio de las lesiones histopatológicas, son los que a continuación se exponen:

*a) Hígado.* Éste fue uno de los órganos más afectados, evidentemente por una cirrosis producida por hepatotoxinas, con las siguientes lesiones: congestión capilar intralobulillar acompañada de pequeñas zonas hemorrágicas, degeneración grasosa y necrosis de hepatocitos en varios lugares e hipertrofia de células parenquimatosas en otros. En torno de las áreas necrosadas se apreciaron focos de infiltración leucocitaria.

*b) Riñón.* Las alteraciones más ostensibles consistieron en un ligero aumento de volumen con engrosamiento de la corteza. El estudio histológico reveló una nefritis intersticial difusa con reacción inflamatoria edematosa. Los túbulos demostraron irregularidades en el diámetro por desprendimiento de células epiteliales y con zonas de tumefacción y degeneración grasosa preferentemente a nivel proximal; los glomérulos en cambio, no presentaban lesiones apreciables.

*e) Pulmón.* En este órgano se notó congestión y edema, posiblemente ocasionados por anoxia y retención de sodio, condiciones que aumentan la permeabilidad capilar. Al corte, se notó expulsión de líquido espumoso contenido en las cavidades alveolares. El examen histológico demostró la presencia de precipitado granuloso intraalveolar con ensanchamiento de los correspondientes tabiques alveolares. Las células epiteliales de revestimiento se encontraron hipertrofiadas en las zonas donde el edema septal era más notable y hubo acúmulos de macrófagos con hemosiderina.

*d) Corazón.* Se presentaron manifestaciones de miocarditis con hipertrofia ventricular simétrica y el examen histológico reveló la presencia de focos de infiltración grasosa con aumento moderado del tejido conectivo, laxitud de las fibras del miocardio y cambios degenerativos en las mismas. En varios tramos de vénulas y capilares se advirtieron zonas hemorrágicas.

*e) Ganglios.* Los ganglios mediastínicos estaban infartados e hipertrofiados y al examen histológico mostraron exfoliación de células endoteliales y presencia de coágulos en los conductos linfáticos. Las cápsulas eran edematosas, contenían un líquido seroso y en

varias partes se observaron infiltrados leucocitarios invadiendo el tejido conjuntivo de los septos.

Por carencia de fijadores adecuados no fue posible hacer el estudio histopatológico de las lesiones nerviosas, las que podrían complementarse en forma comparativa con el magnífico trabajo de tesis, presentado en esta Facultad por Siller Berain (19) en el año de 1969, que comprende las lesiones de tipo neuronal en las cabras intoxicadas por "capulincillos". En ella se describen áreas de degeneración mielínica que afectan nervios periféricos, y tigrolisis y cariólisis en las neuronas de las astas anteriores que patentizan manifestaciones de necrobiosis en los animales gravemente afectados.

### VIII. Discusión

Desde los trabajos iniciales realizados por C. Cuilty en 1886, se pensó en la posibilidad de que el principio activo de la *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc., podría ser un alcaloide; sin embargo, los procedimientos analíticos que se pusieron en práctica, sólo permitieron identificar: sustancias minerales, resina, una materia colorante amarillenta, tanino, glucosa y componentes pécticoso. Por ese tiempo en nuestro país, A. Godoy (5) aisló una materia colorante amarillenta disuelta en un extracto grasoso. También en México, F. Altamirano hizo notar después que en las semillas del "capulincillo" que aparecía en proporción del 25% en las semillas, podría ser causante de las intoxicaciones y que el principio activo muy posiblemente era un glucósido. En tiempos recientes se ha señalado la presencia de oxalatos, en proporción del 2.5% en la semilla del "capulincillo", lo que no basta sin embargo para explicar la gravedad del envenenamiento en los animales, por lo que se continúa insistiendo en localizar un principio tóxico mucho más activo".

No debemos olvidar que las *Karwinskias* forman parte de la familia de las Ramnáceas en un grupo afín al género *Rhamnus*, dentro del cual se incluyó originalmente la especie *humboldtiana*. Todavía en las plantas de aplicación farmacológica figuran como laxativos el *Rhamnus cathartica* y *R. frangula*, con la indicación de que las hojas de la primera planta y los frutos de ambas, contienen glucósidos que liberan la sustancia purgante llamada emodina (trioximetilatraquinona) por hidrólisis, y Södermark (1942) ha referido signos de intoxicación en los bovinos por ingestión de *R. frangula*, que se manifiestan por accesos diarreicos, cólicos y moderada elevación de temperatura, con terminación fatal en el curso de pocas

horas y que el único hallazgo postmortem ha demostrado sólo signos de gastritis moderada (12).

La tesis de Beatriz González Aguilera presentada en la Facultad de Ciencias Químicas el año de 1945 (1), sobre el estudio del fruto del "capulincillo", afirma en sus conclusiones que la materia colorante aislada es una sustancia básica que da las reacciones de los glucósidos antraquinónicos, que se encuentran libres en la célula vegetal o unidos a los azúcares en combinaciones múltiples todavía no bien determinadas.

Si se nos interrogara: ¿En qué sentido deben encaminarse las futuras investigaciones para identificar el principio activo de la *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc.? Podríamos decir por lo tanto, que existen ya suficientes datos para orientadas hacia el conocimiento de los derivados de la xantorrannina, glucósido común en las plantas del género *Rhamnus*, que al hidrolizarse se descomponen en: ramnetina y ramninoso. El problema considero que queda en manos de los bioquímicos para futuras investigaciones.

## IX. Conclusiones

1. Es necesario continuar los estudios acerca de la toxicidad de las *Karwinskias*, tanto en el aspecto biológico como en el bioquímico, identificando previamente las muestras botánicas seleccionadas, dada la trascendencia que tienen para la economía agropecuaria.

2. Para lograr resultados precisos sobre la acción tóxica de estas plantas, se requiere que en los trabajos experimentales se utilicen las dosis: mínima, óptima y máxima.

3. Es urgente que en el manejo de los terrenos de agostadero, sobre todo en "zonas álgidas", se proceda a las prácticas de erradicación sistemática de este género de plantas, mediante el deshierbe, desarraigo y control con ayuda de herbicidas y selectivos químicos.

4. Por su particular importancia, en la información agropecuaria, deben completarse los cuadros de registro estadístico de animales intoxicados por plantas venenosas en forma permanente.

## REFERENCIAS

1. Aguilera G. Beatriz. "Estudio sobre el Fruto de la Planta Conocida con el Nombre de Capulincillo (*Rhamnus humboldtiana*).". Tesis. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1945.

2. Clavijero F. Xavier. *Historia de la antigua o Baja California*. Edit. Porrúa. México, pp. 31-32, 1970.
3. Corbalá I. F. "Contribución al Estudio Toxicológico de la *Karwinskia humboldtiana* por Pruebas Químicas y Biológicas." Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1970.
4. Engler A. y Prantl K. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. T. 3. Leipzig, 1896.
5. Godoy A. M., "*El Rhamnus humboldtianus*". Publ. "El Estudio". México, pp. 35-37, 1890.
6. González H. M. Y Martínez M. P. "Plantas Tóxicas al Ganado en los Pastizales de Chihuahua." Publ. "El Campo" IV. México, 1959.
7. Hemsley A. L. Y Botting. "Biología Centrali Americana." *Botany* T. 12. p. 196. London, 1879-1888.
8. Havard V. "Report of the Flora the Western and Southern Texas." Part. III. *Economic Notes on the Texano-Mexican Flora*. U. S. Natural Museum, pp. 497-533. 1885.
9. Hagan W. A. Zeissig A. "Experimental Bracken Poisoning of Cattle." *Cornell Veterinaria* n U. S., pp. 194-208, 1927.
10. Hernández Francisco. *Historia de las plantas de Nueva España*. T. I. (Lib. I). Impr. Universitaria. México, 1942.
11. *Index Kewensis* "Plantarum Phanerogamarum". Oxford, 1949.
12. Lander G. D. *Veterinary Toxicology* (S.B. 617) p. 193. London, 1912.
13. Marsh D. C. "Coyotillo as a Poisonous Plant." *Techn. Null*. Dep. Agric. Washington D. C., pp. 1-26, 1928.
14. Marsh D. C. "Prevention of Losses of Livestock from Plant Poisoning." *Farmer's Bull. U.S. Dep. Agric.*, pp. 3-5, 1916.
15. Maldonado A. L. "Plantas Venenosas de Sabinas Hidalgo" Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad de Nuevo León, 1967.
16. Pammel L. H. "*Manual of Poisoning Plants*." Part. I. Cedar Rapids. pp. 110-130, USA, 1910.
17. Reiche C. *Introducción a la flora de la República Mexicana*. Secretaría de Educación Pública de México, p. 216, México, 1927.
18. Rose J. N. *Manual of Poisonous Plants*. Notes on Useful Plants of México, US, Natural Museum.
19. Siller Berain A. "Investigación Clínica de la Intoxicación por *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc. (Tullidora) en el Ganado de la Región del Norte de Coahuila." Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1969.
20. Standley P. C. *Trees and Shrubs of México* T.2. Contributions from US, Natural Herbarium. V. 23. Parto 3, pp. 715-717, Washington, 1923.
21. Van Tieghem P. M. *Traité de Botanique*. Lib. S. Suvy, p. 1671. T.2, Paris.





FIG. 1. Fisiografía de las Karwinskias de México. Los puntos indican los lugares donde se han colectado las especies: humboldtiana y calderonii. Los signos corresponden a: *K. mollis* Shl. (+), *K. latifolia* Standl. (o) y *K. matudaea* M.T.B.\* Las cuatro regiones oscuras corresponden a las "zonas álgidas".

CUADRO 2. Toxicología de *Karwinskia humboldtiana* (Roem & Schult.)Zucc.  
Dosis mínimas, óptimas y máximas. (% del Peso del Animal.)

<b>Animales:</b>	<b>Dosis Mínima:</b>	<b>Dosis Optima:</b>	<b>Dosis Máxima:</b>	<b>Parte de la Planta:</b>	<b>Iniciación Sintomática</b>
BOVINOS	0.15 % 21.125 "	1.6 % 21.5 "	2.0% 22.0 "	Frutos Hojas	4 días 9 "
OVINOS	0.05 " 15.0 "	0.62 " 16.12 "	1.15 " 16.90 "	Frutos Hojas	4 " 5 "
CAPRINOS	0.075 "	0.15 "	0.20 "	Frutos	6 "
EQUINOS	?	?	?	?	?
CUYES	0.09"	0.21"	0.35 "	Semillas	4 "
GALLINAS	0.30 " 0.6 " 0.2 "	0.56" 1.36 " 0.40 "	1.20 " 2.50 " 0.56 "	Frutos Pulpa Semillas	23 " 16 " 4 "

3.



FIG. 3. Rama de *Karwinskia Humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc y dos hojas vistas por el envés, mostrando las características manchas lineares glandulares a lo largo de las nervaduras.



FIG. 4. Rama de *Karwinskia calderonii* Standl., en fructificación.



FIG. 5. Rama de *Karwinskia matudaea* M.T.B. en floración.  
Puede haber un ligero polimorfismo foliar pero conservando el tamaño reducido de los hojas.

4.  
 FIG. 6. Esquema comparativo de las flores y frutos de *K. humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc. (A), y *K. matudaea* M.T.B. (B). Flores de ambas especies (a), estambres (b), pistilos (c), pétalos (d), frutos (e). Aumento 4 X.

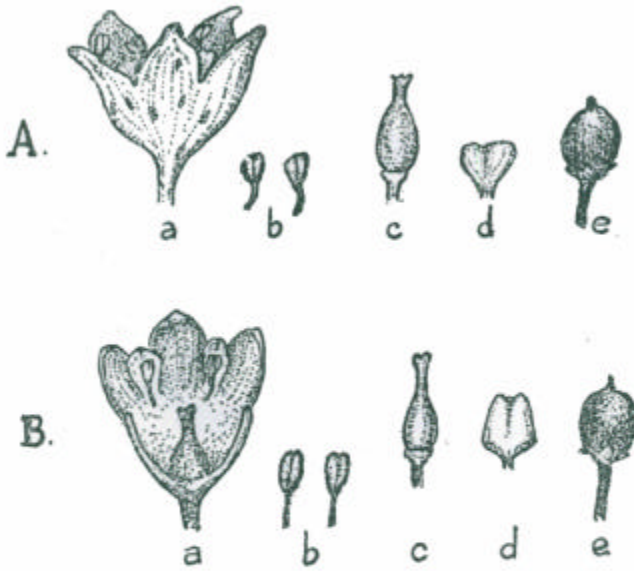


FIG. 6. Esquema comparativo de las flores y frutos de *K. humboldtiana* (Roem. & Schult.) Zucc. (A), y *K. matudaea* M.T.B. (B). Flores de ambas especies (a), estambres (b), pistilos (c), pétalos (d), frutos (e). Aumento 4 X.