



ABANICO BOLETIN TECNICO Vol. 1 ENERO-DICIEMBRE 2022 ISSN XXXX-XXXX

Abanico
Boletín Técnico[®]



Abanico Boletín Técnico. Es una revista de investigación y difusión del conocimiento que aborda temas de la salud animal, producción animal, pesca, acuícola, agrícola, forestal, ambiente, educación, industrialización, comercialización y otros temas relacionados; de acceso abierto, digital y en línea.

<https://abanicoacademico.com/abanicoboletintecnico/index>



Abanico Boletín Técnico.

Es una revista digital arbitrada de investigación y difusión del conocimiento que aborda temas de la salud animal, salud pública, producción animal, biodiversidad, agrícola, forestal, ambiente, educación, industrialización y comercialización, pesca, acuícola, del mar y otros temas relacionados. Se trabaja bajo el sistema de publicación continua, de ciencia abierta en acceso y arbitraje.

Se publican artículos de investigación, notas de investigación, casos clínicos, estudios de casos, revisiones de literatura, descripción de cultivares, desarrollos tecnológicos y memorias de congreso. El uso de la información contenida en esta revista es responsabilidad de cada persona. Por ser una revista de acceso abierto los autores pagarán \$1,160.00 pesos mexicanos para gastos contables, arbitraje, edición, publicación, DOI y pagos fiscales. Enviar archivo Word, carta de originalidad, responsabilidad y cesión de derechos.

Su página web y correo

<https://abanicoacademico.com/abanicoboletintecnico>

abanicoboletin@gmail.com

CINTILLO LEGAL

Abanico Boletín Técnico, Año 1, Volumen 1, Enero-Diciembre 2022, es una Publicación continua, editada por Sergio Martínez González, Calle Tezontle 171, Colonia El Pedregal, Tepic, Nayarit, México, C.P. 63164, Tel 01 311 1221626, www.abanicoacademico.mx, abanicoboletin@gmail.com Editor responsable: Esperanza Herrera Torres. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2023-092611454300-102, ISSN: XXXX-XXXX, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Ing. Sergio A Martínez Orozco, Mina 262, Col. Centro, Tepic, Nayarit, México, C.P. 63000, fecha de la última modificación, 27-12-2022.



Abanico Boletín Técnico, Año 1, Volumen 1, Enero-Diciembre 2022

Contenido

Artículos de Investigación

Identificación de la parasitosis en cuyes de una granja familiar.	4
Brucelosis esporádica en una perra Beagle en Nayarit.	11
Tipificación de la curva de predicción de rabia bovina en Nayarit durante 2017.	16
Tenencia responsable de perros de compañía en familias del estado de Hidalgo, México.	28
Uso floral de la espiga o inflorescencia de la caña de azúcar.	36



Abanico Boletín Técnico. Enero-Diciembre, 2022. 1:1-7.
Artículo Original. e2022-20.

Identificación de la parasitosis en cuyes de una granja familiar

Identification of parasitosis in guinea pigs on a family farm

**Salgado-Moreno Socorro, Martinez-González Sergio, Peña-Parra Bladimir*,
Carrillo-Díaz Fernando**

Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Km 3.5 Carretera Compostela - Chapalilla. Compostela, Nayarit, México. C.P. 63700. *Correspondencia. E-mail: jbladimir@uan.edu.mx

Resumen

En el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la presencia y la identificación de los parásitos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) de una granja familiar durante su crianza como estudio preliminar. El muestreo POOL se realizó por poza de cuyes: poza de lactantes (20), poza de destetados (50) y poza de adultos (150). Las muestras POOL fueron recolectadas de las pozas de los animales cada semana por un periodo de tres meses, a las que se les realizaron exámenes coprológicos utilizando el protocolo de la Técnica de flotación de Willis modificada y la técnica de Mc Master. La presencia de parásitos gastrointestinales fue *Hymenoleptis nana* con 50%, seguido por *Paraspidodera uncinata* con 27.27%, *Eimeria caviae* con 15.91% y *Passalurus sp* con el 6.82%.

Palabras clave: presencia, cuy, parásitos gastrointestinales.

Abstract

The objective of this work was to determine the presence and identification of gastrointestinal parasites in guinea pigs (*Cavia porcellus*) of a family farm during its breeding as a preliminary study. POOL sampling was carried out by pool of guinea pigs: nursery pool (20), weaning pool (50) and adult pool (150). The POOL samples were collected from the poses of the animals every week for a period of three months, to which they were subjected to coprological examinations using the Modified Willis Flotation technique protocol and the Mc Master technique. The presence of gastrointestinal parasites was *Hymenoleptis nana* with 50%, followed by *Paraspidodera uncinata* with 27.27%, *Eimeria caviae* with 15.91% and *Passalurus sp* with 6.82%.

Keywords: presence, guinea pigs, gastrointestinal parasites.

INTRODUCCIÓN

El cuy de origen andino ha desarrollado una gran demanda, ya que la carne de cuy se utilizada como fuente importante de proteína de origen animal; muy superior a otras especies, con bajo contenido de grasas: colesterol y triglicéridos, alta presencia de ácidos grasos linóleo y linolenico esenciales para el ser humano, así mismo es una carne de alta digestibilidad (Gil, 2007; Asato 2011; Xicohtencatl, 2013).

La importancia del cuy como especie, radica en sus enormes posibilidades de constituirse en una actividad económica capaz de permitir utilidades comparativamente superiores a las generadas por otras actividades pecuarias. En México la gran mayoría de cuyes destetados son comercializados como mascota al mayoreo en tiendas de animales y acuarios entre 45.00 y 60.00 pesos MN cada uno (Xicohtencatl, 2013).



Sin embargo, las enfermedades parasitarias juegan un papel importante en los cuyes por ser consideradas algunas de ellas zoonosis, y generalmente son transmitidas por otros animales. Factores como el estilo de crianza, la falta de higiene, los cambios de temperatura y una dieta inadecuada son factores que favorecen en la presentación de enfermedades; existen escasos estudios en los que se estudie el papel de los parásitos en la generación de morbilidad. Las enfermedades parasitarias por su manifestación lenta, insidiosa y poco notoria hacen que pasen desapercibidas (Bezada & Levano, 2001; Cachuca 2010; Asato 2011; Suarez *et al.*, 2014).

El parasitismo puede expresarse clínicamente en forma aguda, cuando animales jóvenes susceptibles ingieren gran cantidad de formas infectivas, que los puede conducir a la muerte. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, los cuyes son sometidos a una infección gradual a las cuales ellos se adaptan, no presentan signos clínicos y están aparentemente sanos. El animal no rinde con eficiencia, reduce su ganancia de peso e incrementa el consumo de alimento como compensación (Chauca, 1997).

Son diversos los factores epidemiológicos que contribuyen a la presencia de parásitos gastrointestinales en los cuyes, tales como pobre condición higiénica, sobrepoblación animal, crianza mixta con otras especies domesticas además de la ausencia de programas de control y prevención.

Dentro de los protozoarios, la especie parásita económicamente importante es *Eimeria caviae*. Los animales más susceptibles son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete (Chauca, 1997).

Los nematodos habituales de los cuyes son: *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris sp*, *Capillaria sp* y *Passalurus sp*, cada uno de las cuales ocupa un lugar determinado del tracto intestinal, produciendo trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados (Chauca, 1997; Florián, 2004). La gastroenteritis parasitaria es esencialmente una enfermedad de animales jóvenes, ya que los adultos desarrollan una respuesta relativamente resistente a las infecciones (Florián, 2004).

La característica biológica más interesante de los nematodos parásitos es su habilidad de pasar de vida libre en el ambiente exterior, a la vida parasitaria en el hospedador, y a la vida libre de nuevo. Esto implica muy importantes adaptaciones a ambos ambientes, que fueron adquiridos a través de millones de años de evolución (Barriga, 2002).

Las infecciones parasitarias son mixtas, es decir por varias especies parasitarias, donde los nematodos habituales de los cuyes son: *Paraspidodera*, *Trichuris* y *Passalurus*, cada una de las cuales ocupa un lugar determinado del tracto intestinal, produciendo trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados (Chauca, 1997; Florián, 2004).

Dentro de los cestodos la *Hymenolepis nana* constituye una infección frecuente en roedores, particularmente en áreas geográficas cálidas. Es importante remarcar que



tiene potencial zoonótico y su característica de autoinfección con ciclo directo contribuyen para su capacidad de infección, también llamada la “tenia enana”, mide entre 2-4cm (Quihui *et al.*, 2006).

El objetivo es identificar y determinar la presencia de parásitos gastrointestinales presentes en las heces de cuyes (*Cavia porcellus*) como estudio preliminar durante su crianza en una granja de crianza familiar-comercial.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una granja en la Ciudad de Tepic la cual tiene un clima seco en otoño, invierno y primavera y es templado húmedo en verano, con temperatura anual entre 16 y 25 °C. (INEGI, 2015).

La granja es de crianza familiar- comercial y cuenta con 150 adultos, 50 destetados, y 20 lactantes de raza peruana con empadre continuo posparto, sin desparasitación, en posas de block de jal y piso de cemento: alimentados al libre acceso con forraje Tanzania cultivado en la granja, además de desechos de cascara de naranja obtenidos de juguerias y suplemento peletizado a razón de 25/vientre/día.

El muestreo POOL por poza de cuyes: poza de lactantes, poza de destetados y poza de adultos, se realizó en verano. Las muestras fueron recolectadas de las pozas de los animales cada semana por un periodo de tres meses. En el laboratorio, las muestras fueron procesadas con el protocolo de la Técnica de Flotación de Willis modificada para el estudio cualitativo e identificación de parásitos gastrointestinales.

Para la identificación de parásitos adultos se utilizó lactofenol (aclaramiento), para la observación de las estructuras internas, así como los huevos de parásitos, clasificados de acuerdo al tamaño y forma en su respectivo grupo taxonómico, se usaron las claves citadas por Soulsby, Borchet, Bowman, Lapage, Rojas, y Barriga.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en la tabla 1, se encontraron cuatro especies de parásitos en las tres etapas de los cuyes (lactantes, destetados y adultos).



Tabla 1 Promedio de huevecillos por gramo de heces y porcentajes de presencia encontrados en cuyes lactantes, destetados y adultos en granja familiar

Parásito	Etapa			
	Lactante	Destetado	Adulto	%
<i>Hymenoleptys nana</i>	5	11	6	50
<i>Paraspidodera uncinata</i>	1	6	5	27.27
<i>coccidia Eimeria caviae</i>	3	3	1	15.91
<i>Passalurus sp</i>	0	0	1	6.82

Las enfermedades parasitarias gastrointestinales de los cuyes han sido objeto de varios reportes, sin embargo, falta información de la situación de prevalencia en cuyes del sistema de crianza familiar-comercial.

En este trabajo se encontró que el mayor porcentaje de parasitismo encontrado correspondió al nematodo *Hymenoleptis nana* encontrándose en un 50% seguido de *P. uncinata*, según Dean y Stephan (2007) este parásito tiene una amplia distribución y han sido descritos en varias familiar de roedores. Posiblemente contaminados por la presencia de ratas en la granja.

Se ha demostrado que *P. uncinata* parasita a cuyes silvestres, en Brasil en un estudio de prevalencia de nematodos gastrointestinales en cuyes realizado por García (2013) el 87.8 % obedeció a *P. uncinata* (muy diferente a nuestro trabajo).

Estudios de prevalencia de *P. uncinata* como el de Gárate *et al.*, (2008) han demostrado que este parásito es cosmopolita y de fácil adaptación a las condiciones medio ambientales. Aun en bioterios se ha reportado una prevalencia de 10-34% (Casartelli *et al.*, 2007; Coman *et al.*, 2009) estas prevalencias son similares a las del presente estudio. Las enfermedades parasitarias en cuyes han sido objeto de numerosos reportes desde hace varios años, sin embargo, estos informes se limitan a cada tipo de crianza, faltando informes de la situación sanitaria en cuyes de crianza Familiar - Comercial.

En el presente trabajo se encontró que el 100% de cuyes de este tipo de crianza tiene algún tipo de parásito, similar a lo reportado por Verán (1971), quien mediante el Método Travassos halló 86.6% positivos en cuyes de crianza casera de Huancayo y Jauja. Asimismo, García (2012), mediante el Método Travassos halló 89% positivos en cuyes de crianza Familiar - Comercial en el distrito de Caraz - Ancash. y Vargas (2012), mediante los Métodos de Flotación, Sedimentación y McMaster modificado halló una prevalencia de 90.0% en época de lluvias y 63.5% en época de seca en cuyes de crianza Familiar Comercial del distrito de Oxapampa. Estos altos índices reflejan en los cuyes



estudiados que a pesar de proceder de crianza familiar-comercial tienen aún inadecuadas condiciones de manejo, alimentación, así como la carencia de control y programas sanitarios que predisponen a las infecciones parasitarias.

En ese sentido también se observó que la prevalencia por especie halladas para *P. uncinata* (27.27 %), están por abajo de las reportadas por Verán E. 1971 (80.5 %), Tío, 1970 (72.0 %) y García, 2012 (83.0 %).

CONCLUSIONES

Los huevecillos encontrados en heces de cuyes son de los parásitos gastrointestinales *Hymenoleptys nana* 50 %, *Paraspidodera* 27.27 %, *Eimeria caviae* 15.91 % y *Passalurus* sp 6.82 %.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los médicos veterinarios: Quiroz-Hernández Alma, Terán-Torres Daniela, Guarneros-Aguilar Evelyn Arzú, Avilés-Muñoz Fernanda Yolotzin, Larrieta-Escamilla Mariam Pricila y Lemus-Cordero Jesse Alejandra por el apoyo realizado en esta investigación. Asimismo, a todos los integrantes del Cuerpo Académico UAG-234 Sistemas de Producción Animal, por el apoyo en la realización de la presente investigación.

LITERATURA CITADA

ASATO J. 2011. Producción y comercialización de cuy en el Perú.

BARRIGA O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Santiago: Ed. Germinal. Pp. 334.

BEZADA S, LÉVANO M. 2001. Método de uso de Fipronex 5 para el tratamiento y control de los ácaros *Dermanyssus gallinae* y *Ornithonyssus sylviarum* en cuyes. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Alas Peruanas. Pp 2-24.

BOWMAN D. 2009. Georgis's parasitology for veterinarians. 9 th ed. China: Elsevier. Pp. 451.

BORCHET A. 1981. Parasitología Veterinaria. 3 a ed. España: Acribia. Pp. 745.

CASSARTELLI L, Apolinario C, Da Silva S, Reis C, Caldas R. 2007. Endoparásitos en cobayos (*Cavia porcellus*) (*Mammalia*, *Rodentia*, *Caviidae*) provenientes de bioterios de crianza y experimentación del Municipio de Río de Janeiro, Brasil. Ciencia Rural

COMAN S, Băcescu B, Coman T, Petruț T, Coman C, Vlase E. 2009. Aspects of the parasitary infestations of guinea pigs reared in intensive system. *Sc Parasit.* 10:97–100.



CHAUCA L. 1995. Sistemas de Producción. En: Crianza de cuyes, Serie guía didáctica. Reimpresión. Lima: INIA. P 77-85

CHAUCA L. 1997. Producción de cuyes (*cavia porcellus*). Lima: FAO. Pp. 77.

DEAN P, Stephen B. 2007. Pathology of laboratory rodents and rabbits. 3 rd ed.

FLORIÁN A. 1999. Pérdidas de producción debido a enfermedades parasitarias. En: V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura. Venezuela.owa: Blackwell Publishing. Pp. 325.

GARCÍA CJ, Chávez AV, Pinedo RV, Suárez FA. 2013. Gastrointestinal helminthiasis in guinea pig (*cavia porcellus*) family commercial breeding farms in Ancash. *Peru Rev Inv Vet Perú*. 24:473–9.

GARCÍA J, Pinedo V, Casas A, Suárez A, Chávez V. 2012. Helmintiasis gastrointestinal en cuyes de crianza familiar comercial, en el Distrito de Caraz. En: VIII Congreso Peruano de Parasitología. Trujillo: Univ. Nac. Trujillo.

GÁRATE I, Cueva B, Jiménez P, Portilla J, Uribe D, Villar J. 2008. Frecuencia e intensidad de infección por *Paraspidodera uncinata* en cobayos (*Cavia* sp.) sacrificados en Lima. En: XVII Reunión Científica del Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas «Antonio Raimondi». Lima.

GIL V, 2007. Importancia del cuy y su competitividad en el mercado. En: XX Reunión ALPA. Cusco: Asociación Latinoamericana de Producción Animal.

INEGI. 2015. Anuario estadístico del estado de Nayarit. Instituto Nacional, Estadística Geografía e Informática Gobierno del Estado de Nayarit. México. Pp.1-31.

QUIHI L. Valencia M, Crompton D, Phillips S, Hagan P, Gloria M, Diaz-Camacho S. 2006. Role of the employment status and education of mothers in the prevalence of intestinal parasitic infections in Mexican rural schoolchildren. *BMC Public Health*. 6: 225-232.

LAPAGE G. 1983. Parasitología Veterinaria. México: Continental. 790 p.

ROJAS M. 2004. Parasitismo de los Rumiantes Domésticos. 2 a ed. Lima: Martegraf. Pp.146.

SUÁREZ AF, Chávez VA, Pinedo VR, Morales CS, Vargas RM. 2014. Parasitismo gastrointestinal en dos épocas del año en cuyes (*Cavia porcellus*) de Oxapampa, Pasco. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, RIVEP*. 276-283.



SOULSBY E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. México: Interamérica. Pp. 823.

TIÓ JA. 1970. Parásitos gastrointestinales en cobayos silvestres (*Cavia aperea*) de altura. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ Nacional Mayor de San Marcos. Pp. 27.

XICOHTENCATL S, Barrera Z, Orozco O, Torres S. Monsivais I. 2013. Parámetros reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit México. *Abanico Veterinario*. 3(1) ISSN 2007-4204.

VERÁN E. 1971. Contribución al estudio de endoparásitos de *Cavia* cobaya (cuy) en el Valle del Mantaro. Tesis de Ing. Zootecnista. Huancayo: Univ. Nac. Centro del Perú. Pp. 48.



Abanico Boletín Técnico. Enero-Diciembre, 2022; 1:1-5.
Artículo Original. e2022-8.

Brucelosis esporádica en una perra Beagle en Nayarit

Sporadic brucellosis in a Beagle dog in Nayarit

Carlos De-la-Cruz-Moreno* ^{ID}, Juan Borrayo-González** ^{ID}, Miguel Espinoza-De León ^{ID}, Frederick Chávez-González, Bladimir Peña-Parra ^{ID}, Carlos González-Morteo

Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, *Autor responsable: Carlos Omar De la Cruz Moreno. **Autor por correspondencia: Juan José Fernando Borrayo González. Km 3.5 carr. cuota Compostela-Chapalilla, Compostela, Nayarit, México. E-mail: carlosdelacruz@uan.edu.mx, fernando.borrayo@uan.edu.mx

Resumen

La Brucelosis una enfermedad infecciosa, zoonótica, es causa importante de fallas reproductivas en los criaderos. Produce abortos, epididimitis, orquitis. *Brucella canis* es difícil de diagnosticar con las pruebas que existen en la actualidad. Aunque es zoonótica su importancia como causa de enfermedad para el ser humano no está clara, sin embargo la enfermedad está poco diagnosticada. Se presenta un caso clínico de una perra, sobreviviente de trabajos experimentales a la que se le practicó la necropsia, se encontraron lesiones importantes en bazo, hígado y corazón, también se encontró fluido purulento en cavidad torácica, al cual se le realizó cultivo bacteriológico en el que se encontró *Brucella* spp. **Palabras clave:** Perro, *Brucella* spp., Zoonosis.

Abstract

Sporadic Brucellosis on Beagle bitch from Nayarit (Case report) Brucellosis is a zoonotic infectious disease, produce reproductive fail on nurseries. Abortion, epididimitis and orchitis is common on *Brucella canis* infection, diagnosis with actual test is problem. The importance in human being is not clear, diagnosis is not common. This work present clinical case on a bitch, survivor experimental works. Necropsy was makes and found important lesions in spleen, liver, and hearth, also found purulent fluid on thoracic cavity, on bacteriological culture has *Brucella* spp.

Keywords: Dog, *Brucella* spp., Zoonoses

INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una zoonosis de distribución mundial, causada por *Brucella* spp. Existen cuatro especies conocidas que afectan al humano y son *B. melitensis*, *B. suis*, *B. abortus* y *B. canis*. La brucelosis canina causada por *B. canis*, es un coccobacilo gram negativo, intracelular facultativo, aislado por primera vez en 1966, como el agente causal de abortos en un criadero de perros Beagle en Estados Unidos (Carmichael & Kenney, 1968; Corrente, *et al.*, 2010; Hofer, *et al.*, 2012). La infección se transmite por contacto sexual, contacto oronasal e ingestión de tejidos y fluidos, principalmente placenta y líquidos placentarios contaminados (Ruiz, *et al.*, 2010) y puede causar abortos en las hembras, epididimitis y prostatitis en los machos, lo que conlleva infertilidad y pérdidas en los criaderos de perros. Aunque también puede producir linfadenopatía, discoespondilitis,



esplenitis y uveítis anterior. Los perros asintomáticos albergan a *B. canis* por intervalos prolongados, el tiempo transcurrido desde la exposición hasta la bacteriemia es de tres semanas, después se localizan en el tejido de los genitales de donde se quedan siendo el foco de infección por meses o años (Holletti, 2006). Olivera *et al.* (2011) demostraron que en el caso de una perra con antecedentes de brucelosis, puede dar a luz camadas vivas y a término y que la leche es una vía de eliminación de la bacteria, lo que podría ser una posible vía de infección para los cachorros.

El perro es el único animal que se infecta naturalmente con *B. canis*, aunque los primeros casos descritos fueron en la raza Beagle y después se detectó la infección en otras razas (Weimaraners, Foxhounds, Viejo pastor inglés, Pointers, Greyhounds, Schnauzers), no existen evidencias de que haya susceptibilidad racial (Boeri, *et al.*, 2008). La brucelosis canina es variable en cuanto a las manifestaciones clínicas de la enfermedad, el aborto suele ser el único signo de enfermedad y en ocasiones se aprecia un aumento de tamaño de los ganglios linfáticos y a diferencia de otras brucelosis no siempre presenta cuadro febril (Boeri, *et al.*, 2008; Olivera *et al.*, 2011). Flores-Castro *et al.* (1977) encontró una prevalencia del 11.8% en perros callejeros de la ciudad de México y zona conurbada.

El diagnóstico se basa en la observación de los signos clínicos, el historial y los resultados de laboratorio, donde se demostró por cultivo bacteriológico o por serología la presencia de *Brucella* en las muestras de sangre, médula ósea, ganglios linfáticos y secreciones (Flores-Castro *et al.*, 1977; Boeri, *et al.*, 2008; Olivera *et al.*, 2011; Ruiz, *et al.*, 2010).

El tratamiento no es alentador ya que la bacteria es secuestrada dentro de las células por periodos prolongados y la bacteriemia es episódica, el organismo es sensible a diversos antibióticos, pero tienen la desventaja de tener un costo elevado y ser de larga duración los tratamientos, con dos o tres ciclos de tratamientos separados con uno o dos meses, seguido de más pruebas y si resultara positivo, se tendría que retirar al animal, otro inconveniente del tratamiento con antibióticos, es que reduce la bacteriemia y da falsos negativos en las pruebas serológicas (Holletti, 2006; Corrente, *et al.*, 2010; Hofer, *et al.*, 2012).

En los criaderos de perros se recomienda eliminar los animales positivos para evitar contagios, al introducir animales nuevos se debe separar durante al menos un mes y obtener dos títulos negativos con separación de un mes entre ellos antes de ser introducidos a la perrera. No se deben criar animales que estén intactos y sean positivos (Holletti, 2006; Corrente, *et al.*, 2010; Hofer, *et al.*, 2012).



DESCRIPCIÓN DEL CASO

Se presentó a la sala de necropsias de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nayarit el cadáver de una perra Beagle de 5 años, originaria de un criadero de Barcelona, España, la cual fue usada como animal de experimentación. Al año de edad fue inoculada con una cepa de *Leishmania infantum*, para probar una nueva molécula de anfotericina B, después de un año y medio presentó signos de leishmaniasis, fue tratada con la molécula a ensayar y durante dos años y medio se les estuvieron realizando seguimiento mensual de sangre, orina y medula ósea. Una vez concluido el proyecto se determinó que no fueran sacrificados los animales participantes. Se castraron en el mes de noviembre del 2012 y en ningún momento tuvieron contacto sexual con machos. De esos animales dos fueron traídas a México en diciembre. Ya en México, estos animales estuvieron conviviendo durante los meses de diciembre, enero y febrero con otro perro de 6 meses de edad en el municipio de Acaponeta, Nayarit, sin tener contacto con ningún otro tipo de especies animales. A partir del mes de marzo empezaron a vivir en Tepic, Nayarit, conviviendo con tres cachorros de gatos (dos hembras y un macho), en la colonia donde radican existen muchos perros que viven en la calle a pesar de tener dueños.

El día 2 de agosto 2013, presenta vómito y poliuria, durante el transcurso del día presentó inapetencia y decaimiento, por la noche ya no se podía sostenerse de pie, se llevó al veterinario donde se le realizó exploración y se tomó la temperatura presentando 39.9°C, y se le recetó ácido acetilsalicílico (125 mg/día), esa noche fue la última vez que tomó agua por sí sola. El día 3 de agosto se llevó a otro veterinario donde se le tomó la temperatura y se encontraba normal (39.3°C), presentaba inflamación y dolor de las articulaciones de codo y rodilla de los miembros anterior y posterior del lado derecho. Se procedió a cambiar el medicamento administrado, se le administró meloxicam (1 mg/día), terapia de fluidos y alimento húmedo con jeringa. El día 4 de agosto se levantó a orinar y defecar. Se continuó con las indicaciones dadas por el veterinario, por la noche empezó a presentar dificultad respiratoria. El día 5 se le sacó sangre para enviarla al laboratorio para realizar biometría hemática, al momento de sacar la sangre se observó que el tiempo de coagulación estaba alterado, siendo demasiado rápido, presentaba deshidratación y dificultad respiratoria marcada. La madrugada del día 6 de agosto murió, ese mismo día se realizó la necropsia.

HALLAZGOS MACROSCÓPICOS

Los hallazgos a la necropsia fueron: en la piel, hemorragias, petequias y equimosis en la parte anterior del codos y rodillas; en tejido subcutáneo de las mismas estructuras hematomas leves con edema, en la línea media del cuello se encontró hiperemia pasiva con edema, en los nódulos linfáticos retro mandibulares, aumentados de volumen con edema, los nódulos retro faríngeos presentaron un absceso con exudado purulento líquido (15ml), leve teñido de ámbar. La cavidad torácica se encontró con exudado sero-



purulento, los pulmones con hepatización roja en el 90% de su masa. En el surco coronario se observó equimosis y sufusiones. El hígado con aumento de volumen por congestión pasiva. El bazo presentó lesiones viejas cicatrizadas de trauma severo con ruptura del mismo, el epiplón se adhirió al bazo en su cara visceral y parietal. Los nódulos linfáticos del resto del organismo se encontraron aumentados de volumen por congestión y edema. Como hallazgo de necropsia se encontró leve insuficiencia valvular tricúspide.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Se tomó con jeringa estéril tres ml del exudado purulento de la cavidad torácica, se enviaron a microbiología para cultivo bacteriano. Se tomaron muestras de sangre antes de la muerte y solo se pudo realizar biometría hemática, debido a que la sangre se coagulaba demasiado rápido.

En el resultado del cultivo bacteriológico se aisló abundante desarrollo de *Brucella* spp con sensibilidad a los siguientes antibióticos: Amoxicilina-Clavunato, ampicilina, aztreonam, ceftriaxona, fosfomicina, piperacilin/tazobact. En la biometría hemática se encontraron disminuidos los niveles de hemoglobina, hematocrito, eritrocitos, plaquetas, leucocitos.

COMENTARIOS FINALES

Los resultados obtenidos del cultivo bacteriológico indican la posibilidad de una infección por *Brucella* spp, debido a que no se realizan técnicas para diferenciar los diferentes genotipos de *Brucella*, los resultados no son concluyentes. Las lesiones observadas en hígado son compatibles con leishmaniosis. La brucelosis en perros es una enfermedad que no se diagnostica frecuentemente en las clínicas veterinarias, ya que está supeditada a la presentación de abortos en el último trimestre en las hembras o cuando se observa epididimitis o atrofia testicular en los machos. En muchos casos, animales infectados son clínicamente normales y esto incrementa el riesgo de transmisión al hombre; por tanto el impacto en salud pública es indeterminado debido al inadecuado diagnóstico que se realiza.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con las lesiones observadas y el aislamiento de *Brucella* spp, la muerte del paciente, se debió a un estado de choque séptico, posiblemente debido a la diseminación de la bacteria.

LITERATURA CITADA

Boeri E, Escobar GI, Ayala SM, Sosa-Estani S, Lucero NE. 2008. Brucelosis en perros de la ciudad de Buenos Aires. *Medicina*. 68:291-297.

<https://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v68n4/v68n4a04.pdf>

Carmichael L, Kenney RM. 1968. Canine abortion caused by *Brucella canis*. *J Am Vet Med Assoc*. 152: 605-616.



Corrente M, Franchini D, Decaro N, Greco G, D'Abramo M, Greco M, Latronico F, Crovace A, Martella V. 2010. Detection of *Brucella canis* in a dog in Italy. *New Microbiologica*, 33: 337-341.

https://www.newmicrobiologica.org/PUB/allegati_pdf/2010/4/337.pdf

Flores R, Carmichael LE. 1981. Brucelosis causada por *Brucella canis*. *Ciencia Veterinaria*. 3: 177-197.

<https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol3/CVv3c06.pdf>

Flores-Castro R, Suárez F, Ramírez-Pfeiffer C, Carmichael LE. 1977. Canine brucellosis: Bacteriological and serological investigation of naturally infected dogs in Mexico City. *Journal of clinical Microbiology*. 6:591-597.

<https://doi.org/10.1128%2Fjcm.6.6.591-597.1977>

Hofer E, Bago Z, Revilla-Fernández S, Melzer F, Tomaso H, López-Goñi I, Fasching G, Schmoll F. 2012. First detection of *Brucella canis* infections in a breeding kennel in Austria. *New Microbiologica*. 35: 507-510.

https://www.newmicrobiologica.org/PUB/allegati_pdf/2012/4/507.pdf

Hollett RB. 2006. Canine brucellosis: Outbreaks and compliance. *Theriogenology*. 66: 575-587. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.011>

Olivera M, Giraldo CA, Di-Lorenzo C. 2011. Identificación por PCR de *Brucella canis* en sangre y leche canina. *Reporte de un caso*. 43: 295-298.

<https://www.scielo.cl/pdf/amv/v43n3/art12.pdf>

Ruíz JD, Giraldo CA, López LV, Chica JF. 2010. Seroprevalencia de *Brucella canis* en perros callejeros del Centro de Bienestar Animal «La Perla», Medellín (Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 23:166-172.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902010000200005



Abanico Boletín Técnico. Enero-Diciembre, 2022. 1:1-11.
Artículo Original. e2022-1.

Tipificación de la curva de predicción de rabia bovina en Nayarit durante 2017

Typing of the bovine rabies prediction curve in Nayarit during 2017

Luis Gutiérrez-Plascencia¹, Bladimir Peña-Parra¹, Fidel Ávila-Ramos², Eligio Parra Navarro³

¹Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Km 3.5 Carretera Compostela - Chapalilla. Compostela, Nayarit, México. C.P. 63700. ²Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División Ciencias de la Vida, Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ex Hacienda El Copal km. 9; carretera Irapuato-Silao; A.P. 311; C.P. 36500; Irapuato, Guanajuato, México. ³Coordinador de Zona Nayarit. Comisión México Estados Unidos para la prevención de la fiebre aftosa y otras enfermedades exóticas de los animales. México. E-mail: jbladimir@uan.edu.mx, ledifar@ugto.mx

RESUMEN

De acuerdo a los registros epidemiológicos de la Dirección de Campañas Zoonosanitarias, del año 2001 al mes de octubre de 2010 en México, la prevalencia de la Rabia Paralítica Bovina se incrementó de 3.80 % a 5.63 %. El inventario ganadero publicado por INEGI en el año 2017 existía en México 31, 948,274 cabezas de ganado vacuno en México y en Nayarit el inventario vacuno era de 522,496. En el estado los bovinos predominan los criollos, cebuinos y en menor cantidad razas europeas. La mayor parte en un sistema extensivo, lo que los hace susceptibles del ataque de los murciélagos, los cuales habitan en cuevas, fisuras de rocas, huecos de los troncos, minas, alcantarillas, ruinas arqueológicas, casas abandonadas, sótanos y pozos. Por lo tanto, el objetivo fue analizar la incidencia y tipificar la curva de predicción de rabia bovina en Nayarit durante 2017. La incidencia de la rabia paralítica bovina en 15 municipios de Nayarit fue de 2.8%, los casos se presentaron tanto en la costa como en la sierra y la mayoría en verano y otoño. Se tipificó una ecuación matemática de predicción de esta enfermedad por cada zona diferente y por sustitución una para cada estación del año.

ABSTRACT

According to epidemiological records from the Directorate of Zoonosanitary Campaigns, from 2001 to October 2010 in Mexico, the prevalence of Bovine Paralytic Rabies increased from 3.80% to 5.63%. The livestock inventory published by INEGI in 2017 showed that there were 31,948,274 heads of cattle in Mexico and in Nayarit the cattle inventory was 522,496. In the state, the cattle are predominantly Creole, Zebu and, to a lesser extent, European breeds. Most of them are in an extensive system, which makes them susceptible to attack by bats, which live in caves, rock fissures, hollows in trunks, mines, sewers, archaeological ruins, abandoned houses, basements and wells. Therefore, the objective was to analyze the incidence and classify the prediction curve of bovine rabies in Nayarit during 2017. The incidence of bovine paralytic rabies in 15 municipalities of Nayarit was 2.8%, cases occurred both on the coast and in the mountains and most occurred in summer and fall. A mathematical equation for the prediction of this disease was classified for each different area and by substitution one for each season of the year.



INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los registros epidemiológicos de la Dirección de Campañas Zoonositarias, del año 2001 al mes de octubre de 2010 en México, la prevalencia de la Rabia Parálítica Bovina se ha incrementado de 3.80 por ciento a 5.63 por ciento, lo cual implica, que tan solo en bovinos, 649,596 de estos animales están en riesgo de contraer esta enfermedad, tomando en cuenta que cuando los animales contraen la enfermedad de la rabia mueren inevitablemente, en virtud de que no existe cura para ésta, esto mismo contribuye a generar la reducción de la producción ganadera asociada a dicha enfermedad representando pérdidas económicas para el sector pecuario; que las pérdidas económicas directas anuales estimadas en la ganadería nacional por la muerte de bovinos a causa de esta enfermedad, ascienden aproximadamente a 500 millones de pesos; que de acuerdo al Programa de Acción Específico 2007-2012, para rabia y otras zoonosis, de la Secretaría de Salud, en el periodo 2000-2006, se presentaron 23 casos de rabia humana transmitida por fauna silvestre; de éstos, 14 casos (60 por ciento) fueron ocasionados por agresión de murciélago, principalmente en población rural que reside cerca de nichos ecológicos donde prolifera este tipo de fauna (NOM-067-ZOO-2007).

En México se han notificado focos en 24 de las 31 entidades federativas: por la costa del pacífico desde el sur de Sonora hasta Chiapas, y por la costa del golfo de México desde el sur de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán (Lee *et al.*, 2012).

Para hacer frente a este virus, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) cuenta con la Campaña Nacional para la prevención y control de la Rabia en Bovinos y Especies Ganaderas, a través de la cual se atienden las notificaciones de animales sospechosos a rabia parálítica y se confirman mediante diagnóstico en laboratorios oficiales y autorizados. La campaña está sustentada en la NOM-067-ZOO-2007, Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas y es aplicable en todo el territorio nacional. Asimismo, se aplica vacunación antirrábica del ganado susceptible, además del control de las poblaciones de murciélagos hematófagos, la capacitación y divulgación de la Campaña a productores y médicos veterinarios. Estas actividades se realizan en 25 estados del país, en las regiones consideradas como endémicas de la enfermedad y que habita el murciélago *Desmodus rotundus* desde el sur del estado de Sonora hasta Chiapas, por la vertiente del océano Pacífico y desde el sur de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, siguiendo la costa del Golfo de México, con excepción de la región central en el altiplano del centro y el norte de México.

Descripción del murciélago hematófago *Desmodus rotundus*

Hay nueve familias de murciélagos, 68 géneros y 178 especies. La familia más numerosa es Phyllostomidae, con 92 especies registradas, seguida por Molossidae con 29, Vespertilionidae con 28, Emballonuridae con 17 especies y las familias Noctilionidae,



Mormoopidae, Natalidae, Furipteridae y Thyropteridae, totalizando 12 especies (Nogueira *et al.*, 2014).

Entre todas las especies de murciélagos existentes en el mundo, solo tres, pertenecen a la familia Phyllostomidae, subfamilia Desmondotinae y son hematófagas. El murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*), el vampiro de ala blanca (*Diaemus youngi*) y el vampiro de patas peludas (*Diphylla ecaudata*). Estas especies presentan preferencias alimenticias definidas, ya que el murciélago vampiro común se alimenta de sangre de mamíferos y las otras dos especies consumen principalmente sangre de aves (Villa, 1966). *Desmodus rotundus*, es la más común y abundante, con amplia distribución desde México hasta América del Sur (Greenhall *et al.*, 1983). Este murciélago se alimenta de sangre de mamíferos, especialmente cerdos, caballos y ganado y es responsable por ataques eventuales a humanos (Aguiar, 2007).

Es por los daños causados por estas tres especies de murciélagos que se ha estigmatizado a todos los murciélagos en América tropical y que son blanco de prácticas de manejo inadecuadas, en las cuales se capturan y matan a los murciélagos de todos los gremios tróficos sin conocer los impactos ecológicos que esto conlleva (Mayen, 2002).

El murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*), es un murciélago de tamaño mediano, mide de 75 a 93 mm de longitud total. La coloración del dorso de animales jóvenes varía de gris pálido a gris oscuro. En los adultos la coloración del dorso es pardo-rojiza oscura y la del vientre es blanca. Poseen pelaje suave. Los ojos son grandes, las orejas pequeñas y puntiagudas, y el labio inferior en forma de V con incisivos grandes a manera de navajas. Ésta especie tiene el pulgar largo con tres cojinetes. No presenta cola (Alcántara-Quintana, 2001).

El peso promedio es de 27 a 33 g y es muy variable, dependiendo de la cantidad de sangre que haya ingerido, que es aproximadamente de 20 mL cada noche. Sus sitios de refugio durante el día son frecuentemente cuevas, fisuras de rocas, huecos de los troncos, minas, alcantarillas, ruinas arqueológicas, casas abandonadas, sótanos, pozos y conforma colonias de 20 a 50 animales (McNab, 1973).

En general salen de sus refugios al inicio de la noche, sin embargo, la mayor actividad la realizan entre las 0:00 y 1:00 h. Se alimentan principalmente de ganado vacuno, aunque se reporta que también ingieren la sangre de caballos, burros, cabras, cerdos, borregos, perros, e incluso del ser humano (Alcántara-Quintana, 2001). Comúnmente muerde a sus presas (ganado vacuno, equino, ovinos, porcino) en el cuello, el borde de las orejas, la base de la cola, la nariz, en la región interdigital de las patas y las ubres. Los murciélagos muerden a sus presas mientras duermen y su mordedura es casi indolora e indetectable, se estima que en áreas de alta densidad de murciélagos vampiros, un mismo bovino puede recibir hasta 12 mordeduras en una noche y alimentar hasta a cuatro de estos hematófagos a la vez. En seres humanos se han documentado mordeduras en los dedos



de las manos o pies, el codo, la punta de la nariz y el borde de las orejas. En la saliva del vampiro se encuentra un anticoagulante (desmoquinasasa), que permite el flujo continuo de sangre desde la mordedura mientras el murciélago la lame, y provoca que la herida sangre durante un tiempo después de que el vampiro se retira (Dalquest, 1955; Greenhall *et al.*, 1983; Romero-Almaraz *et al.*, 2006; Wilkerson, 2000; Suzan, 2005).

Según el inventario ganadero publicado por INEGI en el año 2017 existían en México 31,948,274 cabezas de ganado vacuno y en Nayarit el inventario vacuno era de 522,496 (INEGI, 2017). El tipo de bovinos que predominan en Nayarit son criollos, cebuanos y en menor cantidad razas europeas; así también comentar que la mayor parte se explotan en un sistema extensivo, lo que los hace susceptibles del ataque de los murciélagos. Por lo anterior descrito, es importante desarrollar la tipificación de la curva de predicción de rabia bovina en Nayarit.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización

Este estudio se realizó en el estado de Nayarit, México; el cual está situado en las siguientes coordenadas geográficas extremas: al norte 23° 05'04; al sur 20° 36'12 de latitud norte; al este 103° 43'15 al oeste 105° 45'37 de longitud oeste. El estado de Nayarit se encuentra a 920 msnm y cuenta con una temperatura media anual de 25 °C (INEGI, 2017).

Unidades experimentales

Se realizó un muestreo de vacunos con signos nerviosos, que murieron durante 2017 en 15 municipios de Nayarit (Xalisco, Compostela, Ruiz, San Pedro Lagunillas, Bahía de Banderas, San Blas, Tecuala, Jala, Rosamorada, La Yesca, Santiago, Tepic, Ahuacatlán, Santa María del Oro y Tuxpan. Cabe señalar que son los municipios que reportaron casos y se les dio seguimiento hasta el diagnóstico de laboratorio, sin embargo, puede existir la enfermedad en otros municipios, pero que no han reportado.

A estos animales se tomó muestra de cerebro de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-067-ZOO-2007, Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas, y las muestras fueron enviadas al laboratorio Comisión México-Estados Unidos para la prevención de la Fiebre Aftosa y otras enfermedades exóticas de los animales (CPA), donde se aplicaron las Prueba de inmunofluorescencia y Prueba de inoculación en ratones, según la NOM-056-ZOO-1995 diagnósticas que realicen los laboratorios de pruebas aprobados en materia zoosanitaria (NOM-067-ZOO-2007; NOM-056-ZOO-1995).

Análisis estadístico

Con los datos de casos de rabia parálitica bovina de cada municipio se tipificaron las curvas por municipio, estos fueron agrupados con base a un comportamiento matemático



similar, conformando tres Zonas y generar una sola curva de predicción por Zona. Los datos dentro de cada zona fueron analizados con la prueba análisis de varianza a un nivel de confianza de α de 0.05. Después se generó una ecuación matemática de la curva representativa por Zona aplicable a cada estación del año.

RESULTADOS

Con el análisis de los datos de casos de rabia parálitica bovina se generaron tres Zonas con diferencia significativa ($P < 0.05$) de acuerdo a la función polinómica que mejor se ajustó en este caso de tercer grado (ver Figura 1, 2, 3 y 4), pero sin diferencia significativa ($P > 0.05$) dentro de la Zona en el comportamiento de la enfermedad de Nayarit (Zona 1: Xalisco, Compostela, Ruiz; Zona 2: San Pedro Lagunillas, Bahía de Banderas, San Blas, Tecuala, Jala, Rosamorada, La Yesca, Santiago Ixcuintla; Zona 3: Tepic, Ahuacatlán, Santa María del Oro y Tuxpan).

La incidencia encontrada de casos de rabia parálitica bovina en 15 municipios de Nayarit fue de 2.43 %, y fue de 4.73 %, 2.98 % y 2.97 % en la Zona 1, Zona 2 y Zona 3 respectivamente.

Mediante el análisis de los casos de la enfermedad se desarrolló una ecuación matemática de predicción para cada Zona, aplicables para cada estación del año sustituyendo la X por 1 en el caso de primavera, 2 en el caso de verano, 3 en el caso de otoño y 4 en el caso de invierno, ya que hay diferencia significativa entre las cuatro estaciones de año ($P < 0.05$), como se puede observar en la Figura 1, 2, 3 y 4).

Zona 1 $y = -2.6667x^3 + 19.5x^2 - 41.833x + 28$

A continuación, se sustituye la X por el 1 de primavera.

$$3 = -2.6667 \cdot 1^3 + 19.5 \cdot 1^2 - 41.833 \cdot 1 + 28$$

Zona 2 $y = +2.520825x^3 - 23.5625x^2 + 61.3746225x - 39.625$

Zona 3 $y = 0.749975x^3 - 4x^2 + 6x - 1.25$

A continuación, se sustituye la X por el 3 de otoño.

$$1 = 0.749975 \cdot 3^3 - 4 \cdot 3^2 + 6 \cdot 3 - 1.25$$

DISCUSIÓN

La incidencia encontrada de casos de rabia parálitica bovina en 15 municipios de Nayarit fue de 2.43 %, la cual es más baja que la reportada en la norma de esta enfermedad; en



la Norma se describe que del año 2001 al mes de octubre de 2010 en nuestro país, la prevalencia de la Rabia Paralítica Bovina se ha incrementado de 3.80 % a 5.63 %, lo cual implica, que tan solo en bovinos, 649,596 de estos animales están en riesgo de contraer esta enfermedad, tomando en cuenta que cuando los animales contraen la enfermedad de la rabia mueren inevitablemente, en virtud de que no existe cura para ésta, esto mismo contribuye a generar la reducción de la producción ganadera asociada a dicha enfermedad representando pérdidas económicas para el sector pecuario (NOM-067-ZOO, 2007).

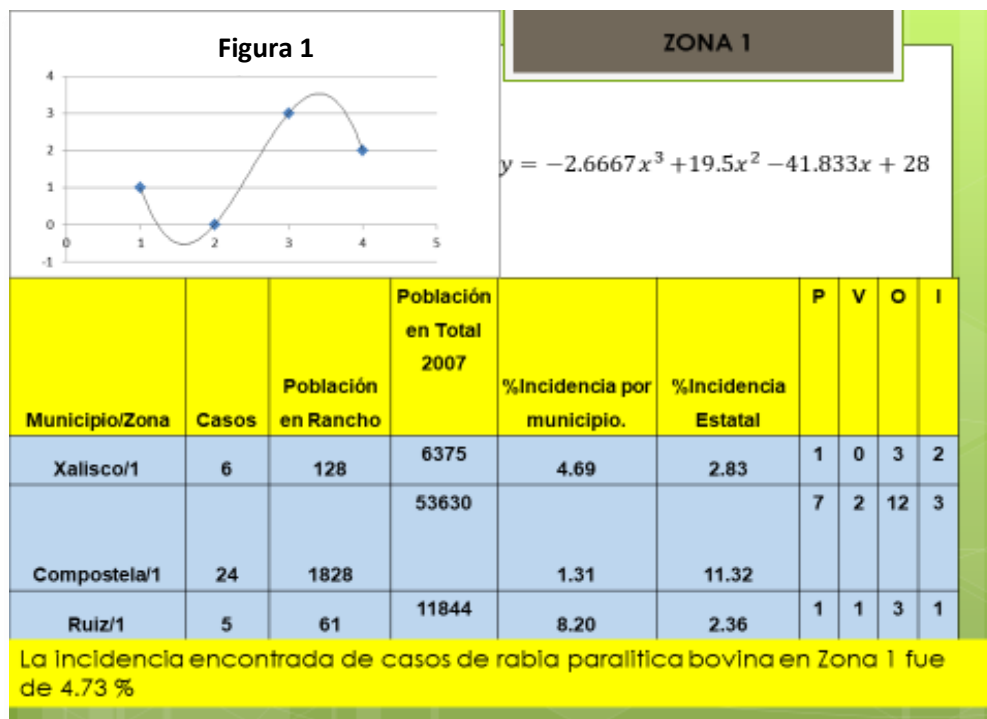


Figura 1. Casos de Rabia Paralitica Bovina en tres municipios de Nayarit, por estaciones del año y zonas de 2017.
 P= Primavera. V=Verano. O= Otoño. I=Invierno.

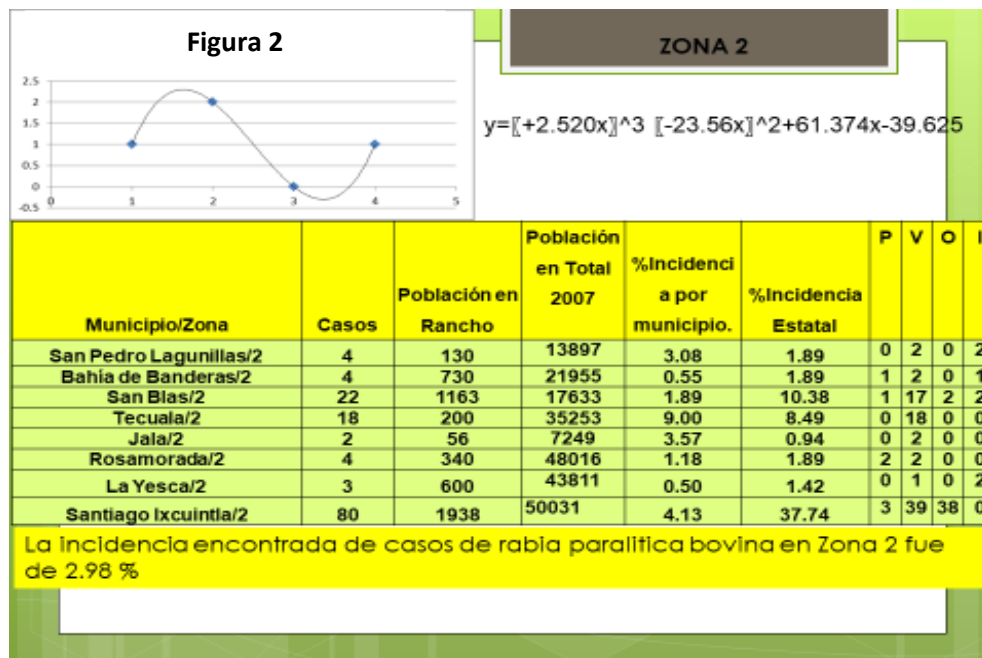


Figura 2. Casos de Rabia Parálitica Bovina en ocho municipios de Nayarit, por estaciones del año y zonas de 2017.
 P= Primavera. V=Verano. O= Otoño. I=Invierno.

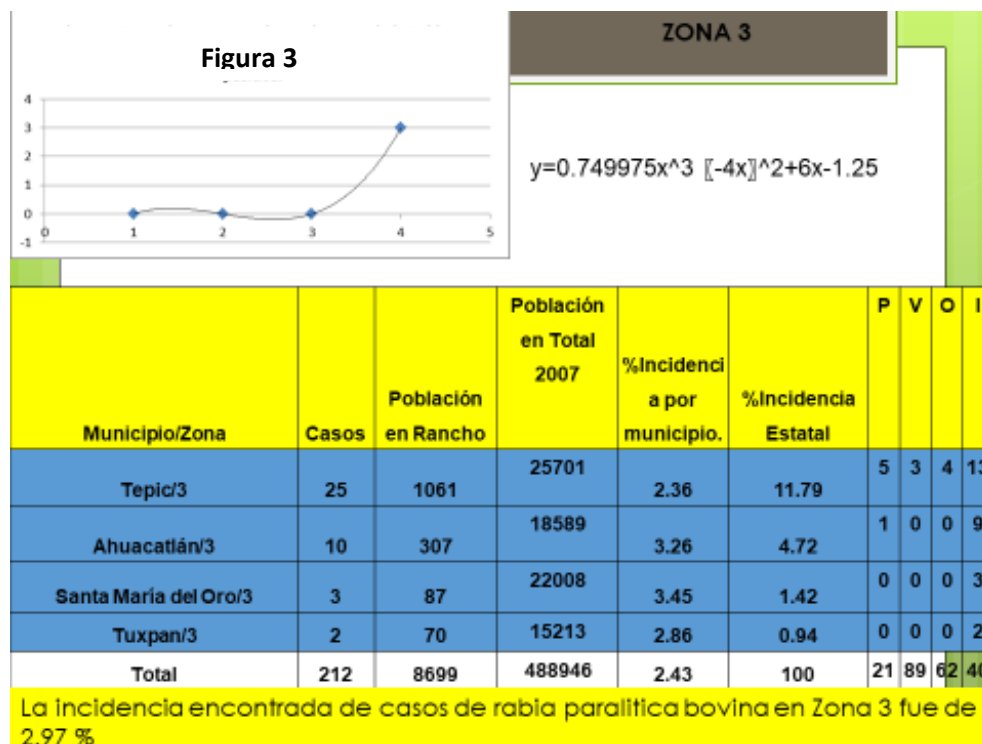


Figura 3. Casos de Rabia Parálitica Bovina total de 15 municipios y en cuatro municipios de Nayarit, por estaciones del año y zonas de 2017. P= Primavera. V=Verano. O= Otoño. I=Invierno.



Se presentaron 2,330 focos en 359 (31.8%) de los 1,128 municipios del país; 144 municipios se clasificaron como de alto riesgo. Montería, Valledupar, Riohacha, Aguachica, Unguía, Acandí, Río de Oro, Tibú, Sahagún y San Onofre concentraron las mayores tasas de incidencia. Los focos de rabia se presentaron a lo largo de todo el año, aunque en los meses secos (de enero a abril) se observó una mayor frecuencia (correlación lineal $[r] = 0.64$). La temperatura y las precipitaciones son las variables que más robustez aportaron al modelo de predicción (Briton *et al.*, 2013).

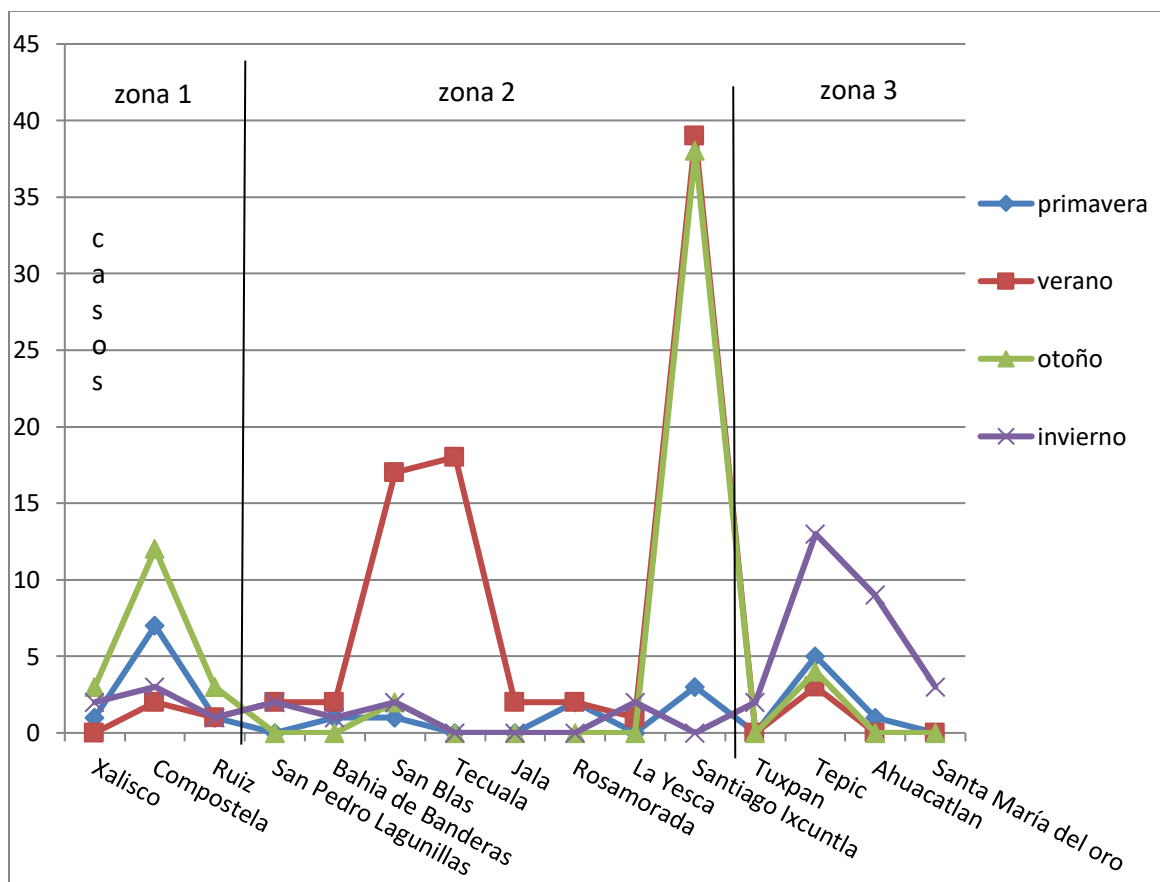


Figura 4. Comportamiento de Rabia Parálitica Bovina en 15 municipios de Nayarit, por estaciones del año y zonas en 2017

Se registraron 1,037 casos de RPB en diferentes especies animales en los estados de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí. En Guanajuato se notificaron 44 casos (4.2% del total) en ocho municipios; el municipio con mayor número de casos fue San Luis de la Paz con 13. En Querétaro se informaron 82 casos (7.9%) en 12 municipios; destacaron Jalpan de Serra y Peñamiller con 15 casos cada uno y Tolimán con 10. En San Luis Potosí se notificaron 911 casos (87.9%) en 42 municipios; Ciudad Valles fue el de mayor incidencia con 142. De ese total, 881 (84.9%) ocurrieron en bovinos y de ellos, 63.0%



correspondió a animales mayores de 6 meses. De los 156 restantes, 51 (32.7%) se registraron en murciélagos hematófagos de la especie *D. rotundus*, 40 (25.6%) en equinos, 25 (16.0%) en zorrillos, 18 (11.5%) en ovinos, 12 (7.7%) en caprinos y 6 (3.9%) en murciélagos insectívoros (*Tadarida brasiliensis*); se registraron también un caso en canino doméstico, uno en murciélago frugívoro, uno en humano y uno en venado cola blanca (2.6%). En total, 182 casos correspondieron a variantes antigénicas del virus de la rabia propias de murciélagos vampiros: V11 (173 casos), V5 (3 casos) y V3 (2 casos); 2 casos a variantes de murciélagos insectívoros V4 (1 caso) y V9 (1 caso), y 2 casos con una variante propia de zorrillos, V8. Los restantes 855 registros no presentaron información sobre la variante viral. En cuanto a su distribución, en el estado de San Luis Potosí se identificaron todas las variantes virales, en Guanajuato solo la V11 y en Querétaro la V5 y la V11. Al tomar en cuenta la población de animales (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y equinos) según el último censo ganadero, realizado en 2010, la tasa de incidencia de casos en la región fue de 20 por cada 100 000 animales: 1.3 en Guanajuato, 10.5 en Querétaro y 58.9 en San Luis Potosí. De los 1,030 casos que informaron la altitud del sitio de ocurrencia, 900 animales (87.4%) se presentaron en localidades de hasta 1500 msnm y los 130 animales (12.6%) en áreas con altitudes mayores; la proporción de casos registrados en altitudes superiores a los 1,500 msnm fue mayor en Guanajuato (77.3%) y Querétaro (42.3%) (Bárcenas, *et al.*; 2015). Los resultados de esta investigación concuerdan con Bárcenas *et al.*, ya que los casos con mayor incidencia se presentaron tanto a baja altura (40 msnm) como en alta (860 msnm). También concuerdan con Medina (2018), que informo que el murciélago habita una variedad de ecosistemas como el trópico, desierto, ciudades y vive en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 3, 000 msnm.

La mayor cantidad de casos se presentó en los meses de enero, febrero y marzo (invierno), con 111, 103 y 103 casos, respectivamente; mientras, los de menor frecuencia fueron abril, mayo y julio, con 63, 51 y 67 casos (Bárcenas, *et al.*; 2015). Los resultados de esta investigación difieren con Barcenar *et al.* ya que los casos se presentaron en verano y otoño, cabe señalar que Barcena *et al.* realizo sus estudios en Guanajuato, Queretaro y San Luis Potosí que son entidades con mayor altura y menor temperatura.

Según el canal endémico, la notificación de casos se mantuvo en la zona de seguridad durante los meses de enero a marzo (época de seca), debido a que el promedio no excedió el cuartil de la mediana. Sin embargo, no fue así para los meses de abril también considerado época de seca, mayo y junio época de lluvia, cuando el promedio de casos superó el valor de la mediana para ese período, es decir, el promedio de casos se ubicó en la zona de alarma (Bárcenas, *et al.*; 2015).

Según el pronóstico calculado a partir del valor de la mediana, la mayor frecuencia de los casos debe ocurrir en los meses de enero, febrero, junio, septiembre y diciembre (Bárcenas *et al.*, 2015).



De acuerdo a la atención del personal del Comité de Fomento y Protección Pecuaria del Estado de México, en el país se tiene una prevalencia del 2 % a RPB. En contraste, en el reporte de Bárcenas-Reyes *et al.*, (2015), durante el 2008-2013 Análisis retrospectivo sobre la rabia parálitica bovina en el sur del Estado de México en Guanajuato se notificaron 44 casos que correspondieron al 4 %; en Querétaro durante el 2005 al 2013 hubo 82 casos (8 %) y en San Luis Potosí durante el 2001 al 2013 se notificaron 911 casos (88 %). La mayoría de los casos en la región (85 %) ocurrió en bovinos mayores a 6 meses (63 %); considerando que la diferencia en los porcentajes obtenidos de casos en los tres estados pudo deberse a las diversas condiciones climáticas favorables para la distribución del vampiro, así como a la presencia de ganado (Valladares *et al.*, 2017).

En el periodo de 1990-1995, el Estado de México fue la entidad con mayor número de casos, seguido de Puebla con 31, el DF con 27, Oaxaca con 24 y Guerrero con 19 casos de rabia humana, Jalisco ocupó un noveno lugar con nueve casos. En la actualidad se ha reportado un estimado total de aproximadamente 40,000 a 50,000 casos anuales de rabia mundial, la mayoría ocurriendo en países en desarrollo y originados de perros infectados. En el año del 2008 se reportaron en América 22 casos de rabia en humanos (Jiménez, 1996).

CONCLUSIÓN

La incidencia de la rabia parálitica bovina en 15 municipios de Nayarit fue de 2.43 % en 2017, los casos se presentaron tanto en la costa como en la sierra y la mayoría en verano y otoño. Se tipificó una ecuación matemática de predicción de esta enfermedad por cada zona diferente y por sustitución una para cada estación del año.

LITERATURA CITADA

- AGUIAR LMS. 2007. Subfamilia Desmodontinae. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP, editors. Morcegos do Brasil. Londrina: Nélío R. Reis. Pp. 39-43.
- ALCÁNTARA-Quintana LE. 2001. Murciélagos y roedores del municipio de Tecomán, Colima, México. Universidad Autónoma de México, México.
- BÁRCENAS-Reyes I, Loza-Rubio E, Zendejas-Martínez H, Luna-Soria H, Cantó-Alarcón GJ, Milián-Suazo F. 2015. Comportamiento epidemiológico de la rabia parálitica bovina en la región central de México, 2001–2013. *Rev Panam Salud Publica*. 38(5):396–402.
- BRITO-Hoyos DM, Brito Sierra E, Villalobos Álvarez R. 2013. Distribución geográfica del riesgo de rabia de origen silvestre y evaluación de los factores asociados con su incidencia en Colombia, 1982–2010. *Rev Panam Salud Publica*. 33(1):8–14.



DALQUEST WW. 1955. Natural history of the vampire bats of Eastern Mexico. *The American Midland Naturalist*. 53 (1):79 - 87.

GREENHALL AM, Joermann G, Schmidt U, Seidel M. 1983. *Desmodus rotundus*, Vampire Bat. *Mammalian Species*. 202:6.

INEGI (Instituto Nacional De Estadísticas, Geografía e Informática). 2017. Anuario de Estadísticas del Estado De Nayarit. Instituto Nacional De Estadísticas, Geografía e Informática. México.

JIMÉNEZ A, Torres JL, López S. 1996. Situación epidemiológica de la rabia a nivel mundial y en México. *Enfermedades infecciosas y microbiología*. 16(1): 29-38.

LEE DN, Papes M, Van Den Bussche RA. 2012. Present and potential future distribution of common vampire bats in the Americas and the associated risk to cattle. *PLoS One*. 8:e42466.

MAYEN F. 2003. Haematophagous Bats in Brazil, their role in rabies transmission, impact public health, livestock industry and alternatives to an indiscriminate reduction of bat population. *Journal of Veterinary Medical Science*. (50):469-472.

MCNAB B. 1973. Energetics and the Distribution of Vampires. *Journal of Mammalogy*. 54(1):131-144.

NOGUEIRA MR, Lima IP, Moratelli R, Tavares VC, Gregorin R, Peracchi, AL. 2014. Checklist of Brazilian bats, with commentson original records. 10(4):808–821. <http://dx.doi.org/10.15560/10.4.80>

NORMA Oficial Mexicana NOM-056-ZOO-1995, Especificaciones técnicas para las pruebas diagnósticas que realicen los laboratorios de pruebas aprobados en materia zoosanitaria. SAGARPA, México.

NORMA Oficial Mexicana NOM-67-ZOO-2007 Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas. SAGARPA, México.

ROMERO-Almaraz M, Aguilar A, Sánchez C. 2006. Murciélagos benéficos y vampiros: características, importancia, rabia, control y conservación. AGT Editor. México, D.F.

SUZÁN G. 2005. *Desmodus rotundus*. En: Ceballos G, Oliva G. Los mamíferos silvestres de México. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento.

VALLADARES-Carranza B, Velázquez-Ordoñez V, Ortega-Santana C, Zamora-Espinosa JL, Peña-Betancur SD. 2015. Sistemas de producción; bovinos para abasto. Aspecto e importancia para la calidad e inocuidad de la carne. in: padilla L.S. La crisis alimentaria y la salud en México. ISBN: 968-5573-42-3. México: Castellanos editores, S.A de C.V., Pp.117-137.



VILLA RB. 1966. Los murciélagos de México. Su importancia en la economía y salubridad, su clasificación, sistemática. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

WILKERSON JA. 2000. Rabies update. *Wilderness Environ Med.* 11:31–9.



Abanico Boletín Técnico. Enero-Diciembre, 2022. 1:1-8.
Artículo Original. e2022-10.

Tenencia responsable de perros de compañía en familias del estado de Hidalgo, México

Responsible ownership of pet dogs in families in the state of Hidalgo, Mexico

Ruiz-Ortega Maricela^{1*} , Ponce-Covarrubias Luis² , Olivar-Valladolid Erick² ,
García-y-González Ethel² *

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias. Avenida Universidad Km. 1 s/n Exhacienda Aquetzalpa, C. P. 43600 Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México. ²Universidad Autónoma de Guerrero, Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3. Carretera Nacional Acapulco-Zihuatanejo, C. P. 40900 Técpan de Galeana, Guerrero, México. *Autor responsable: maricela_ruiz@uaeh.edu.mx; **Autor de correspondencia: 17905@uagro.mx

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue analizar la tenencia responsable de perros de compañía en familias del estado de Hidalgo. Se realizaron encuestas a los propietarios de perros (n=300) en los municipios Actopan, Pachuca de Soto y Tulancingo de Bravo del estado de Hidalgo. Para ello, se contemplaron aspectos socioeconómicos, sanitarios y bienestar animal. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva (media, desviación estándar, mínimo y máximo). En el estudio se encontró que el 57.4% de los encuestados fueron dueños de caninos, y el 71% de ellos posee una mascota. El 41% de los propietarios adquirió su mascota a través un regalo, y el 27.8% mencionan que en caso de tener cachorros planea regalarlos. Por su parte, el 56% de los encuestados no desea que su perro se reproduzca. También, se observó que el 31.3% de los encuestados no realiza la esterilización quirúrgica por desconocimiento del tema, el 45% no pagaría más de \$100 MXN por realizar la esterilización. El 87% de los propietarios de perros cuenta con la cartilla de vacunación, y el 70% de ellos los mantienen al día con sus vacunas. El 48% expresó que las vacunas deben comenzar a los 45 días de edad de los perros y el 55% no acude a una clínica veterinaria de forma constante. En conclusión, los propietarios de mascotas de los tres municipios del estado de Hidalgo no son dueños responsables de sus mascotas, porque a pesar de estar conscientes de las necesidades de los perros no cumplen con todas ellas. Sin embargo, es necesario implementar pláticas y cursos al respecto e informar a la población sobre la tenencia responsable de estas mascotas de compañía.

Palabras clave: mascotas, medicina preventiva, medicina correctiva, bienestar animal, población del estado de Hidalgo.

Abstract

The aim of this research was to analyze the responsible ownership of companion dogs in families in the state of Hidalgo. Surveys were conducted among dog owners (n=300) in the municipalities of Actopan, Pachuca de Soto and Tulancingo de Bravo in the state of Hidalgo. To this end, socioeconomic, health and animal welfare aspects were considered. The data were analyzed using descriptive statistics (mean, standard deviation, minimum and maximum). The study found that 57.4% of respondents were dog owners, and 71% of them own a pet. 41% of owners acquired their pet as a gift and 27.8% mentioned that if they have puppies, they plan to give them away. For its part, 56% of respondents do not want their dog to reproduce. It was also observed that 31.3% of respondents do not perform surgical sterilization due to lack



of knowledge on the subject, 45% would not pay more than \$100 MXN pesos to perform sterilization. 87% of dog owners have a vaccination card, and 70% of them keep their dogs up to date with their vaccinations. 48% said that vaccinations should start when dogs are 45 days old and 55% do not visit a veterinary clinic regularly. In conclusion, pet owners in the three municipalities of the state of Hidalgo are not responsible owners of their pets, because despite being aware of the needs of dogs, they do not meet all of them. However, it is necessary to implement talks and courses on this subject and inform the population about the responsible ownership of these companion pets.

Keywords: pets, preventive medicine, corrective medicine, animal welfare, population of the state of Hidalgo.

INTRODUCCIÓN

Un perro de compañía se define como aquel que se encuentra bajo la responsabilidad de un humano, propio de un hogar, compartiendo intimidad y proximidad con la familia, y recibiendo un trato especial de cariño, cuidados y atención que garantizan su estado de salud (Díaz-Videla, 2015). En muchos países como Suecia, Estados Unidos y Australia se ha investigado sobre los beneficios que proporcionan las mascotas, así como su importancia en la vida humana. En los Estados Unidos, incluso, este reconocimiento ha generado leyes que permiten la residencia de un animal con fines terapéuticos en las familias (Gómez *et al.*, 2007). Se ha demostrado que los perros de compañía influyen de manera positiva en la salud y en el bienestar de los humanos. Las investigaciones científicas han clasificado estos efectos en cuatro áreas específicas; terapéuticos, fisiológicos, psicológicos y psicosociales (Gómez *et al.*, 2007). Los perros de compañía ayudan a reducir alteraciones psicológicas, la sensación de soledad e incrementan el sentimiento de intimidad. En momentos de depresión, estrés, duelo y aislamiento social, la presencia de una mascota en casa aumenta el autoestima y el sentido de responsabilidad, generando una mejor integración con la sociedad (Acero-Aguilar, 2019; Gómez *et al.*, 2007). Los dueños establecen fácilmente una relación de parentesco con sus perros; las consideran como parte de su familia, como un hijo o como un amigo muy especial. Frecuentemente las mascotas ocupan un lugar muy importante en las vidas y actividades de sus dueños (Gutiérrez *et al.*, 2007). Investigaciones reportan que entre las actividades cotidianas que los dueños realizaban con sus animales de compañía están: 99% hablarles, 98% jugar con ellos, 60,4% hacerles regalos, 89,9% tomarles fotos y 53,1% permitirles dormir en su cama (Díaz-Videla, 2015). Por otra parte, el significado de una mascota para su dueño se ve influenciado por aspectos como la edad y sexo del dueño, y su historia de interacción con otros animales y sus expectativas (Gutiérrez *et al.*, 2007). El propietario debe asumir un compromiso ético para proporcionar y mantener hábitos de promoción y prevención en salud, bienestar animal y medio ambiente. Ese compromiso puede parecer simple si se considera la alimentación y manejo de la mascota como reglas básicas únicas para convivir en grupos sociales (Acero-Aguilar, 2019). Se debe tener una postura de responsabilidad para garantizar los cuidados y abrigos de los



animales, el sustento, control de la reproducción, prevención y control de diversas enfermedades de importancia en salud pública, para lo cual es necesario fomentar una nueva cultura (Acero-Aguilar, 2019). La tenencia responsable de un perro de compañía comprende una alimentación adecuada, vacunación y desparasitación según los planes de manejo, disponibilidad de tiempo para pasear al animal, el aseo cotidiano y las actividades de recreación de este. De igual manera este concepto abarca ofrecer únicamente alimentos formulados para mascotas, la recolección y adecuada disposición de la materia fecal de los caninos en zonas urbanas como rurales (Gómez *et al.*, 2007). Por lo anterior el objetivo de la presente investigación fue analizar la tenencia responsable de perros de compañía en tres municipios del estado de Hidalgo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación. El presente estudio se realizó en los municipios de Actopan, Pachuca de Soto y Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México (Figura 1). En el plano geográfico nacional, el estado de Hidalgo se ubica entre los 19°36' y 21°24' de latitud Norte y los 97°58' y 99°54' de longitud Oeste. Su superficie es de aproximadamente 20,905 km², que representan el 1.1 % de la superficie total del país, y cuenta con aproximadamente 2,500.000 habitantes (UAEH, 2023).

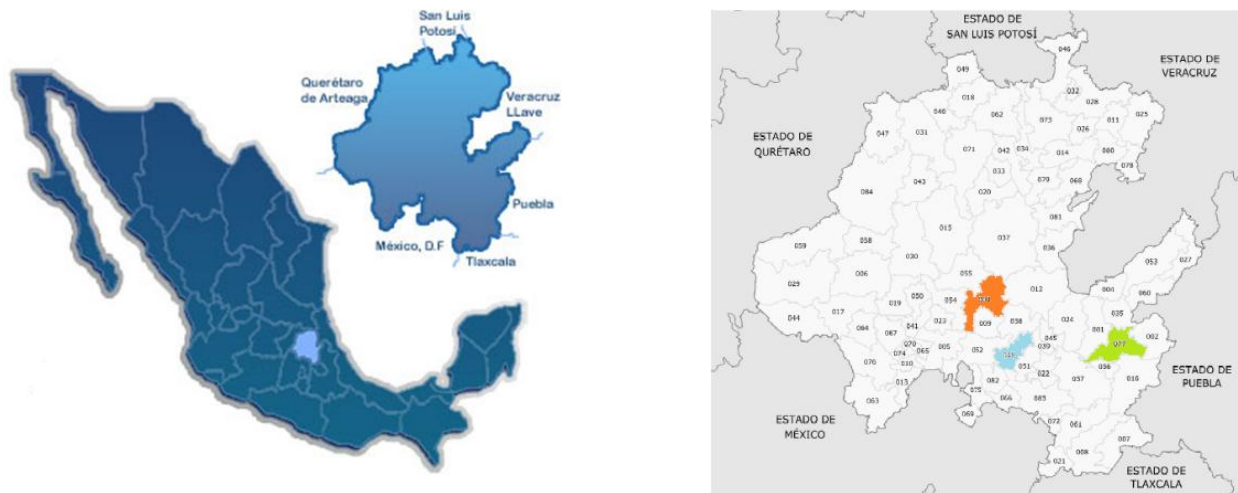


Figura 1. Localización geográfica del estado de Hidalgo en México (UAEH, 2023) y ubicación del municipio de Actopan (naranja), Pachuca de Soto (azul) y Tulancingo de Bravo (Verde).

Herramienta de estudio. La muestra estuvo constituida por tres municipios, considerando un tamaño total de población de $n = 300$. Se diseñó un instrumento de recolección de datos que contempló aspectos socioeconómicos, sanidad y bienestar de los perros de compañía. El trabajo se realizó en tres fases: 1. Revisión de los antecedentes bibliográficos área de estudio, reconocimiento y ubicación de los municipios



en donde se realizarían las encuestas, 2. Aplicación de las encuestas de forma directa a los propietarios que bajo consentimiento aceptaron formar parte del estudio y 3. Captura de la base de datos estructurales y funcionales fue analizada a través de estadística descriptiva (Morantes *et al.*, 2008).

Análisis estadístico. La información recabada se analizó mediante estadística descriptiva (media, desviación estándar, mínimo y máximo). Se consideró una muestra de 300 entrevistados, con una distribución normal estandarizada ($z = 1.96$), una confianza de 95% ($1 - \alpha = 0.05$) y una precisión de 80% ($1 - \beta = 0.20$). Todos los análisis se realizaron en el programa SAS 9.3. (Herrera-Haro & García-Artiga, 2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio se encontró que el 57.4% de los habitantes encuestados eran dueños de caninos, y el 71% de ellos cuenta con una mascota. El 41% de los propietarios adquirió su perro a través un regalo, y el 27.8% mencionan que en caso de tener cachorros planea regalarlos. Por su parte, el 56% de los encuestados no desea que su perro se reproduzca. Por otro lado, se observó que el 25% de los propietarios cuentan con caninos esterilizados y el 47.5% está de acuerdo en esterilizar a su mascota. Se observó que el 31.3% de los encuestados no realiza la esterilización quirúrgica por desconocimiento del tema, el 45% no pagaría más de \$100 MXN por realizar la esterilización, coincidiendo con este porcentaje el 12.5% de los encuestados que no pagaría el excesivo precio de estas cirugías.

En el estudio, se encontró que el 54% de los perros conviven con otros animales de compañía y/o granja. El 87% si cuenta con una cartilla de vacunación, manteniéndolo al día con el calendario de vacunación (70%). El 48% expresó que las vacunas deben comenzar a los 45 días de edad y el 55% no acude a una clínica veterinaria de forma constante. El 64% confirmó que cuenta con un médico veterinario zootecnista (MVZ) de confianza, además el 67% conoce que el MVZ cuenta con una cédula profesional. Solo el 34% de los habitantes entrevistados lleva a su mascota con el profesional cada tres a cuatro meses. El 99% de los habitantes encuestados expresó su satisfacción con el servicio que recibe y el 68% indicó que las preguntas que les realiza al MVZ son resueltas con claridad. Finalmente, el 28% de la población contempla dentro de sus gastos mensuales la visita con el MVZ y el 72% no lo considera.

Previos estudios, han demostrado que el médico veterinario es el profesional encargado del complejo entramado de la relación entre propietario y mascota (Gutiérrez *et al.*, 2007; Díaz-Videla, 2015). Su participación debe involucrar los aspectos del área clínica, la sanidad animal, la nutrición y la educación a propietarios sobre el manejo de los perros de compañía. En relación con las hembras caninas, los estudios demuestran que se tienden a esterilizar más, debido a la percepción de que las consecuencias son una



problemática mayor, que cuando se trata de los machos. Además, muchos de los programas de control de poblaciones tradicionales han estado dirigidos exclusivamente a las hembras (Plazas *et al.*, 2014; Salamanca *et al.*, 2011). Este manejo realizado en las hembras refleja la cultura de México ya que la mayoría de los propietarios piensa que quien debe ser esterilizado son las hembras y no los machos.

La tenencia responsable comprende una alimentación adecuada, vacunaciones y desparasitaciones según planes de manejo, disponibilidad de tiempo para pasear al animal, el aseo cotidiano y las actividades de recreación del animal (Gómez *et al.*, 2007; Schvaneveldt *et al.*, 2001). Asimismo, se debe orientar a los futuros propietarios en la adquisición de mascotas, analizando múltiples aspectos para garantizar la obtención de la más apropiada, siendo esta una relación que debe perdurar tanto como la vida misma del animal (Acero-Aguilar, 2019). Así entonces, el médico veterinario deberá asesorar sobre la tenencia de la mascota y la raza apropiada para cada familia según las características específicas de ésta: tipo de vivienda, número de integrantes, edades, estilo de vida, capacidad económica para suplir las necesidades básicas de la mascota, posibles actividades a las que se someterá (vigilancia, cría, compañía en actividades atléticas, caza, etc.) (Gómez *et al.*, 2007; Schvaneveldt *et al.*, 2001). Existen una gran variabilidad de factores que influyen en el fracaso de la tenencia de perros como mascotas, por ejemplo, existen hallazgos contradictorios acerca de si la edad del perro es un factor determinante en el éxito de la relación perro-propietario (Salamanca *et al.*, 2011).

Sólo es necesario proporcionar a las mascotas afecto y cuidar de sus necesidades con amor para obtener a cambio momentos memorables llenos de risas y alegría. No deja de ser sorprendente como estos seres pueden ayudar a mantener la salud tanto física como psíquica, por lo que es importante agradecer con cada acto de vida, su compañía (Gómez *et al.*, 2007; Turner, 2005; Schvaneveldt *et al.*, 2001). Se ha encontrado asociación entre experiencias previas de fracaso en la tenencia de perros o su abandono, con una nueva falla en este sentido. Estas personas deberían ser el objetivo de los programas de intervención o educación, que estarían dirigidos a identificar el problema y corregirlo (Salamanca *et al.*, 2011; Turner, 2005). Así pues, las sociedades contemporáneas han ido desarrollando algunos estándares de interacción con los animales, pero éstos reflejan la variedad en los tipos de relación existentes (Plazas *et al.*, 2014). Algunas veces, se presentan paradojas. Por ejemplo, mientras existe una amplia aceptación social, o una ignorancia premeditada acerca del tratamiento de animales en la industria de comida, se imponen unas restricciones muy fuertes al uso de animales en la investigación científica, con relativa independencia de si dicho uso causa o no dolor e incomodidad a los animales (Gutiérrez *et al.*, 2007; Schvaneveldt *et al.*, 2001). Por tanto, los cuerpos veterinarios locales, regionales y nacionales deberán trabajar socializando temas de interés en



tenencia responsable de mascotas, a través de los medios de comunicación masivos, en conjunto con los gobiernos locales, escuelas, sociedades humanitarias y grupos de ciudadanos preocupados por el bienestar animal (Plazas *et al.*, 2014; Salamanca *et al.*, 2011; Turner, 2005). La incorporación de un animal a la familia supone tanto una adecuación del animal a las reglas preexistentes como una reestructuración del antiguo sistema familiar para permitir la incorporación. En este proceso, el animal de compañía desempeña un rol activo (Díaz-Videla, 2015; Schvaneveldt *et al.*, 2001). Las mascotas, en particular, han asumido un papel importante en este sentido y han cambiado en buena medida la forma en que nos relacionamos con ellas, con otras especies animales y con la naturaleza en general (Gutiérrez *et al.*, 2007).

Esta información sobre la tenencia responsable de perros de compañía u otras mascotas domésticas y/o exóticas permite orientar a los dueños sobre el alcance del cuidado de estos animales, que no solo es una mascota, si no, es un miembro más de la familia. Que no solo es proporcionar el alimento y un techo donde vivir, si no, que va más allá, como proporcionarles amor, atención y bienestar para que exista una simbiosis entre los dueños de las mascotas con estos indefensos animales. Adicionalmente, es necesario contemplar a los especialistas en el cuidado de la salud y bienestar de estos animales, el médico veterinario, ya que con su apoyo se previene la salud del animal y de la población, evitando enfermedades zoonóticas de importancia en la salud pública. Finalmente, la importancia que tiene esta temática en los estudiantes de la carrera de Médico Veterinario Zootecnista, conocimientos que son útiles en la práctica clínica cotidiana.

CONCLUSIONES

En conclusión, en los tres municipios del estado de Hidalgo se observó que más de la mitad de la población cuenta con un perro de compañía, pero este fue obtenido a través de un regalo. Asimismo, más de la mitad de los propietarios no desea que sus mascotas se reproduzcan, pero no están dispuestos a pagar la esterilización quirúrgica por el excesivo costo de este procedimiento veterinario. Sin embargo, si la hembra canina se llega a gestar todos los cachorros son regalados sin que se preocupe por el destino de estos animales. Más de la mitad de los encuestados si lleva el control médico de sus mascotas con un especialista y están conformes con su trabajo.

Es necesario implementar una serie de platicas y asesorías a los propietarios de perros de compañía para especificar el concepto de tenencia responsable de las mascotas, el cual comprende una alimentación adecuada, vacunaciones y desparasitaciones según planes de manejo. Asimismo, disponibilidad de tiempo para pasear al animal, el aseo cotidiano y las actividades de recreación del animal, ya que las respuestas de este estudio indican un desconocimiento total de la población encuestada acerca de temas como la salud de mascotas en el estado de Hidalgo.



AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los médicos veterinarios: Quiroz-Hernández Alma, Terán-Torres Daniela, Guarneros-Aguilar Evelyn Arzú, Avilés-Muñoz Fernanda Yolotzin, Larrieta-Escamilla Mariam Pricila y Lemus-Cordero Jesse Alejandra por el apoyo realizado en esta investigación. Asimismo, a todos los integrantes del Cuerpo Académico UAG-234 Sistemas de Producción Animal, por el apoyo en la realización de la presente investigación.

LITERATURA CITADA

Acero Aguilar M. 2019. Esa relación tan especial con los perros y con los gatos: la familia multiespecie y sus metáforas. *Tabula Rasa*. 1(32):157-179.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-24892019000300157&script=sci_arttext

Díaz-Videla M. 2015. El miembro no humano de la familia: las mascotas a través del ciclo vital familiar. *Revista Ciencia Animal*. 1(9):83-98.

<https://ciencia.lasalle.edu.co/ca/vol1/iss9/7/>

Gómez LF, Atehortua CG, Orozco SC. 2015. La influencia de las mascotas en la vida humana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 20(3):377-386.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-6902007000300016&script=sci_arttext

Gutiérrez G, Granados DR, Piar N. 2007. Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos. *Revista colombiana de psicología*. 16(1): 163-184. <https://www.redalyc.org/pdf/804/80401612.pdf>

Hererra-Haro JG, García-Artiga C. 2019. Bioestadística en Ciencias Veterinarias. Procedimiento de Análisis de datos con SAS. *Publicaciones Diamante*. Pp. 231.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=760670>

Morantes, MR, Zoraida CO, Ríos de Álvarez L, Zambrano C. 2008. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el municipio san genaro de boconoito (Estado Portuguesa, Venezuela). *Revista Científic*. 18(5): 556-561.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000500005&lng=es&tlng=es.

Salamanca CA, Polo LJ, Vargas J. 2011. Sobrepoblación canina y felina: tendencias y nuevas perspectivas. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*. 58(1): 45-53.

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=perros+c%C3%B3mo+mascotas&btnG=&oq=perros+como



Schvaneveldt PL, Young MH, Schvaneveldt JD, Kivett, VR. 2001. Interaction of people and pets in the family setting: A life course perspective. *Journal of Teaching in Marriage & Family*. 1(2): 34-51.

https://www.researchgate.net/publication/232954455_Interaction_of_People_and_Pets_in_the_Family_Setting

Turner WG. 2005. The role of companion animals throughout the family life cycle. *Journal of Family Social Work*. 9(4): 11-21.

https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J039v09n04_02

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, UAEH. 2023. Ubicación geográfica del estado de Hidalgo.

<https://www.uaeh.edu.mx/excelencia/ubicacion.htm>

Plazas, VMC, Tibocha DMG, Vélez EG, Peralta GFP. 2014. Salud pública, responsabilidad social de la medicina veterinaria y la tenencia responsable de mascotas: una reflexión necesaria. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 15(5): 1-18.

<https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2011/iss55/12/>



Abanico Boletín Técnico. Enero-Diciembre, 2022. 1:1-7.
Artículo Original. e2022-6.

Uso floral de la espiga o inflorescencia de la caña de azúcar

Floral use of the spike or inflorescence of sugar cane

Sergio Martínez-González, Socorro Salgado-Moreno, Carlos Carmona-Gasca

Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cuerpo académico UAN-CA-249 Producción y Biotecnología Animal. Km 3.5 Carretera Compostela - Chapalilla. Compostela, Nayarit, México. C.P. 63700. E-mail: sergio.martinez@uan.edu.mx, socorro.salgado@uan.edu.mx, carlos.carmona@uan.edu.mx

RESUMEN

La caña de azúcar es una gramínea perenne, de crecimiento anual; la cual se desarrolla en forma de matas, cuya parte aérea está formada por tallos, hojas, inflorescencias y semillas. Una vez madura la caña, se corta y se industrializa para obtener como producto principal azúcar y los subproductos melaza y bagazo. Sin embargo, otro producto de la caña de azúcar que es posible comercializar son las espigas, para un uso floral como naturaleza muerta. Se cortaron 30 espigas de caña de azúcar, y se realizaron 10 manojos de tres espigas cada uno; después se colocaron en floreros al interior de una casa. La calidad de las espigas se evaluó cualitativamente en una escala del 1 al 10 durante un período de 12 meses. A través del tiempo la calidad de las espigas fue disminuyendo, pero fue de buena calidad con mínima de 8 durante los primeros 6 meses; sin embargo, a los 10 meses todavía pueden ser útiles como arreglo floral. Por lo tanto, se concluye que la espiga de caña de azúcar tiene un alto potencial para su uso en arreglos florales como naturaleza muerta.

ABSTRACT

Sugar cane is a perennial grass, with annual growth, which develops in the form of bushes, whose aerial part is made up of stems, leaves, inflorescences and seeds. Once the cane is mature, it is cut and industrialized to obtain sugar as the main product and the by-products molasses and bagasse. However, another product derived from sugar cane that can be marketed is the spike, used in floral arrangements as still life. 30 spikes of sugar cane were cut, and 10 bunches of three spikes each were made; then they were placed in vases inside a house. The quality of the flowers was qualitatively measured from 1 to 10 for 12 months. Over time, the quality of the spikes decreased, maintaining a good quality with a minimum score of 8 during the first 6 months; however, after 10 months, they can still be effectively used in floral arrangements. Therefore, it is concluded that the spike or flower of sugar cane has high possibilities of being used as a floral arrangement or as a still life.

INTRODUCCIÓN

La floricultura

La producción y comercialización de flores de corte es una actividad económica que se practica en casi 150 países en todo el mundo. En general, en las sociedades actuales se demandan productos florales para ocasiones específicas como celebraciones religiosas, bodas, funerales y otros eventos, así también simplemente para adornar la casa o la oficina. Es importante destacar que los productos de la floricultura no es solo la flor de



corte, sino también la venta de plantas vivas, bulbos, tubérculos, esquejes e injertos, así como follaje, hojas, ramas y demás partes de plantas (Ramírez y Avitia, 2017).

México tiene amplias oportunidades para el desarrollo de una floricultura de primer nivel y con calidad de exportación, gracias a la gran variedad de sus climas. Por lo que en México esta actividad genera más de 250 mil empleos directos y casi un millón indirectos, además el 60 % de su producción la realizan mujeres. La floricultura en México es una actividad agropecuaria que es considerada por los gobiernos y las empresas como altamente rentable, en especial cuando se vende al extranjero. La producción de flores y plantas de ornato es de más de 21 mil hectáreas principalmente en estados como México, Puebla, Morelos, Michoacán, Jalisco, San Luis Potosí y Baja California. La floricultura en México crece a razón de casi el 14 % el cultivo de tallos. Su crecimiento en 2011 para el valor de la floricultura fue de cinco mil 646 millones de pesos, equivalente al 82 % del valor total de la producción del frijol en el país. A pesar de no ser un producto de primera necesidad, la demanda nacional de flores y plantas de ornato pasó de 37 mil 338 toneladas en el 2000 a 95 mil toneladas en 2009, según datos de floricultores mexicanos (Tejeda-Sartorius y Arévalo-Galarza, 2012; Estrada, 2021).

La caña de azúcar

La caña de azúcar es una gramínea perenne, de crecimiento anual; la cual se desarrolla en forma de matas, cuya parte aérea está formada por tallos, hojas, inflorescencias y semillas, mientras que la parte subterránea está compuesta por raíces y rizomas (Mozambani *et al.*, 2006).

Las hojas son compuestas por vaina y lámina foliar y se unen al tallo en la base de los nudos, de modo alternado en dos líneas opuestas al vástago. La anatomía y morfología de la caña de azúcar reafirma la capacidad especializada de la planta para acumular grandes cantidades de sacarosa en el tallo, y esto le da el interés comercial de este cultivo en la industria de azúcar comercial (Marques *et al.*, 2001; James, 2003).

La agroindustria azucarera es de suma importancia, al constituir una fuente significativa de empleos directos e indirectos, con más de dos millones de empleos generados. Esta mano de obra es empleada para la ejecución de labores de siembra, cosecha y transporte. La caña puede producir de 100 a 150 toneladas de caña por hectárea por año. Cuando la caña está madura y espigada se procede a quemarla para mayor facilidad del corte manual y su cosecha. Con esta actividad se queman hojas y parte de las espigas. En la figura 1, se observa la caña de azúcar antes de quemar, después de quemar y ya cortada. Una vez cortada, la caña retoña, aunque es necesario replantarla cada 7 a 10 años. Una vez industrializada la caña de azúcar se obtiene como producto principal azúcar y los subproductos melaza y bagazo.

Sin embargo, otro producto de la caña de azúcar que es posible comercializar son las espigas, para un uso floral como naturaleza muerta. La espiga es un tipo de inflorescencia



ramificada en la cual el eje o raquis es alargado y las flores son sésiles (carente de pedúnculo o pedicelo); ubicándose las flores más jóvenes en el ápice del mismo. La flor es hermafrodita con tres anteras y un ovario con dos estigmas como se observa en la figura 2, (Moreno, 2022). Como ya se comentó la flor está presente cuando la caña está madura y se tiene que cortar antes de la quema y después realizar la selección.

En México, se cultivan más de 800,000 hectáreas de caña de azúcar y cuenta con 49 ingenios azucareros y en el estado de Nayarit se cultivan 34,000 hectáreas, por lo que existen dos molinos de caña donde se procesa o industrializa para la obtención de azúcar comercial y sus productos.



Figura 1. Caña de azúcar ante de quemar, después de quemar y cortada

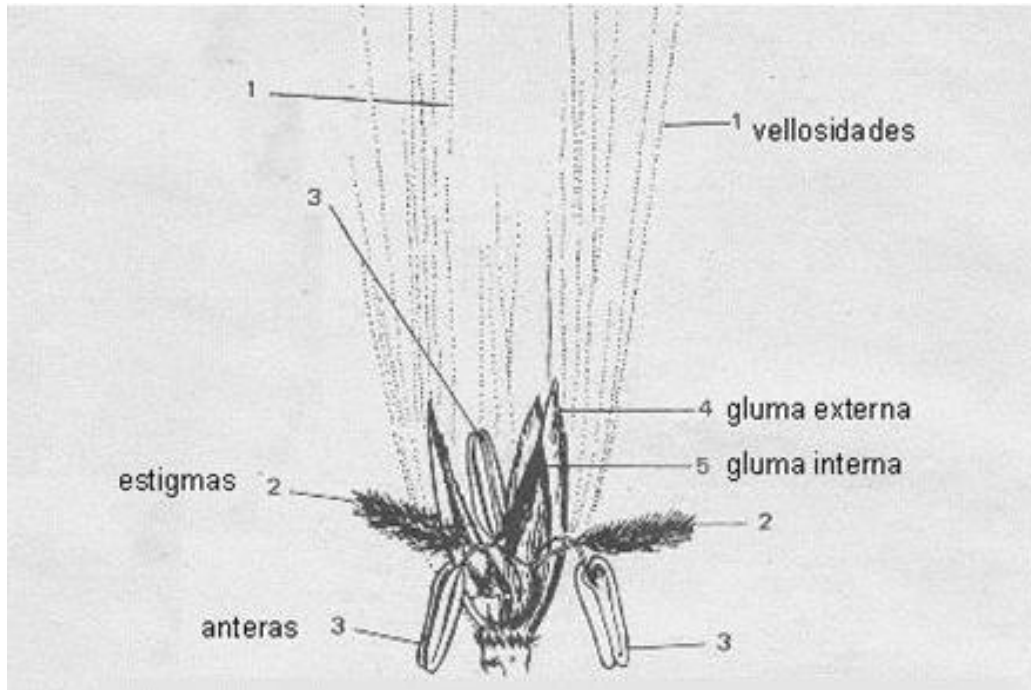


Figura 2. Partes de la flor de Caña de azúcar

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo en Tepic, Nayarit, ubicado en las coordenadas $21^{\circ} 23' - 21^{\circ} 52' N$ y $104^{\circ} 35' - 105^{\circ} 09' O$, a una altitud de 1000 msnm. El clima de la región es cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de $25^{\circ}C$ y una precipitación media anual de 1100 mm (INEGI, 2013).

Se recolectaron 30 espigas de caña de azúcar, las cuales se agruparon en 10 manojos de tres espigas cada uno. Estos manojos fueron colocados en floreros dentro de una vivienda. La calidad de las espigas se evaluó cualitativamente utilizando una escala del 1 al 10 durante un período de 12 meses.

RESULTADOS

Con el tiempo, la calidad de las espigas disminuyó, aunque se mantuvo en un buen nivel con una puntuación mínima de 8 durante los primeros 6 meses, ver Figura 3. Se observó una pérdida progresiva y lenta de las flores, pero después de 10 meses las espigas aún se consideraron útiles como parte de un arreglo floral.



Figura 3. Espiga de la Caña de azúcar. En el primer mes (A) y a los 8 meses (B) de cortada.

El arreglo floral presenta una coloración multicolor, predominando tonalidades de verde y dorado, como se observa en la Figura 4. El eje o raquis tiene una longitud promedio de 25 cm, lo que define la altura del arreglo floral, mientras que las ramificaciones varían entre 5 y 30 cm, proporcionando el cuerpo y volumen del mismo. En las ramificaciones se encuentran vellosidades y flores, las cuales presentan glumas, anteras y estigmas, observables claramente bajo el microscopio estereoscópico, ver Figura 4.

El arreglo floral está compuesto por tres o cuatro espigas, asemejándose a un pequeño pino navideño con sus delicadas vellosidades que evocan la imagen de nieve cayendo sobre las ramas. Además de su estética atractiva, este arreglo no emite olor y no requiere agua, a diferencia de las flores naturales frescas. Estas características hacen que las espigas de caña de azúcar sean una excelente opción como subproducto perenne para arreglos florales, ofreciendo ventajas significativas como la durabilidad, bajo mantenimiento y sostenibilidad, lo que las convierte en una alternativa ecológica y económicamente viable para la industria floral.



Figura 4. Ramificación y flores de la espiga de la Caña de azúcar

Posiblemente puedan tener mayor duración al impregnarlas de sustancias químicas que ayudan a mantener la apariencia de las flores naturales una vez secas, por ejemplo, el gel de sílice. El cual es un gran desecante que absorbe el exceso de humedad, protege y conserva las flores naturales.

CONCLUSIÓN

El uso de la espiga o inflorescencia de la caña de azúcar como arreglo floral perenne representa una alternativa innovadora y sostenible dentro de la floricultura. Este subproducto, que normalmente se descartaría durante la cosecha, ha demostrado tener un valor estético significativo y una durabilidad considerable, manteniendo una calidad visual aceptable por hasta 10 meses sin necesidad de agua ni cuidados especiales. Además, su versatilidad y características físicas, que evocan la imagen de un pino navideño cubierto de nieve, lo convierten en una opción atractiva para la decoración de interiores. La implementación de este subproducto podría abrir nuevas oportunidades de mercado, diversificando las fuentes de ingreso para los productores de caña de azúcar y contribuyendo al desarrollo de una floricultura más sustentable.



LITERATURA CITADA

Estrada Elvires AC. 2021. Análisis de la competitividad de flores mexicanas en el mercado estadounidense mediante el método de ventaja comparativa revelada. Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales. Universidad Autónoma Chapingo. México.

<https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/d8e4d0a1-7d94-49b8-a105-3d3170d9e17e>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2019. Aspectos geográficos del Estado de Nayarit. Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. México.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_18.pdf

James G. 2003. Introduction to sugarcane. In: James, G. Sugarcane. Oxford: WileyBlackwell. Pp. 1-19.

Marques MO, Marques TA, Tasso Júnior LC. 2001. Tecnologia do açúcar. Produção e industrialização da cana-de-açúcar. Jaboticabal: Funep. Pp. 166.

Moreno Noe. 2022. Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

<https://slideplayer.es/slide/11122265/>

Moreno Noe. 2022. Partes de la flor de Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

https://images.slideplayer.es/40/11122265/slides/slide_13.jpg

Mozambani AE, Pintos AS, Segato SV, Mattiuz CFM. 2006. História e morfologia da cana-de-açúcar. In: Segato, S.V.; Pinto, A.S.; Jendiroba, E.; Nóbrega, J.C.M. Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba. Pp. 11-18

Ramírez Hernández JJ, Avitia-Rodríguez JA. 2017. Floricultura mexicana en el siglo XXI: su desempeño en los mercados internacionales. *Revista de Economía*. 34(88):99-122.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-87152017000100099

Tejeda-Sartorius O, Arévalo-Galarza ML. 2012. La floricultura, una opción económica rentable para el minifundio mexicano. *Agroproductividad*. 5(3):11-19. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/404>