

Dra. Margarita Vargas Sandoval



Licenciatura en BIOLOGÍA en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional en México D. F.

Maestría en Ciencias con especialidad en Biología en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional en México, D.F.

Doctorado en Ciencias (Biología) en la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México en México, D.F.

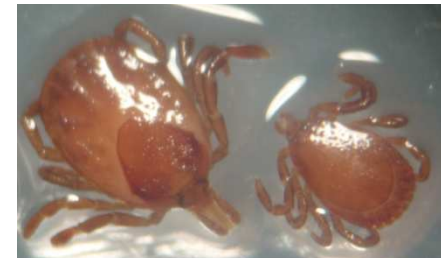
Postdoctorado en Biogeografía en el Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad Académica Morelia, Michoacán.

Profesora Investigadora Titular “A” de tiempo completo en la Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez” de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Perfil PROMEP.

Líneas de investigación

- Insectos y ácaros de importancia económica
- Taxonomía y Biogeografía de ácaros
- Vectores y reservorios de enfermedades infecciosas
- Control y manejo de plagas Agropecuarias



Proyectos de investigación actuales

- Dinámica poblacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), en cítricos de traspatio, su importancia como reservorios de HLB y la dispersión de la enfermedad en el Estado de Michoacán. CIC, UMSNH 2012 .
- Hongos entomopatógenos para el combate de las garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Acari: Ixodida). CIC, UMSNH 2012 a la fecha.
- Predicción de zonas de riesgo para la adquisición de la Enfermedad de Lyme en la República Mexicana y Genotipificación de *Borrelia burgdorferi* prevalente en el vector, los reservorios y los pacientes. CONACyT 87868, desde 2008 a la fecha.

Prevalence of *Borrelia burgdorferi* infection in mice collected in two National Parks near Mexico City

Guadalupe Gordillo-Pérez¹, Yatzare Covarrubias¹, Margarita Vargas², Carmen Guzmán-Cornejo³, Griselda Montiel-Parra⁴, Leopoldo Muñoz¹ and Javier Torres¹

Unidad de Investigación Médica de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias (UMIEM) CSM-Siglo XIX, Colección Nacional de Acaros (CONAC), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria, UMSNH

Introduction. Lyme disease is endemic in the North-east of U.S.A and Europe with a 10-17% and 15% prevalence, respectively. In Mexico a seroprevalence of 1.5% was reported, with higher prevalence in the North-east (5.2%) and Mexico City (1.4%). *Ixodes scapularis* is considered a reservoir vector and a pathogen in a competent vector for transmitted *B. burgdorferi*. In 2007 we confirmed cases of Lyme disease in patients who visited national parks in La Marquiza and Nevado de Toluca. To define a region as endemic for Lyme disease it is necessary to demonstrate the presence of *B. burgdorferi* infection in rodent spp. ticks (vector) as well as in the primary vertebrate host *Peromyscus* (reservoir).

Objective. Determine the prevalence of *Borrelia burgdorferi* infection in mice and ticks collected in the La Marquiza and Nevado de Toluca national parks.

Materials and Methods. The rodents were captured in August 2006 and May 2007 in two national parks one located west of Mexico City: Nevado de Toluca park (19° 02.25'N, 99° 47.36'W, altitud 3814 m), and the protected natural area "La Marquiza" which is the current name for the Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla (19° 23.14'N, 99° 36.28'W, altitud 2715 m), both with forest of *Pinus-Quercus* as dominant vegetation (Fig. 1).

Result. The tissue of 516 (31%) mice were positive by culture. *Borrelia* were observed in dark field microscopy from bladder, heart and joint in the PCR (50% 42%) were positive for 16S and *fla* genes and 47% for *omp* gene of *B. burgdorferi* (Table 1). Positive mice were 3/8 (33.3%) from Nevado de Toluca and 47/ (66%) from La Marquiza.

Location	Mice	Mice collected	No. Culture +	PCR +	No. (%)
Nevado de Toluca	<i>P. melanotis</i>	22	3/8	3/8	33.3%
		316	149	47	66%
La Marquiza	<i>P. melanotis</i>	7	3/6	4/6	66%
		7	0/1	0/1	0%
	<i>P. diffusus</i>	36	5/16	7/16	5/16 (42%)

Figure 1. Geographic location of *B. burgdorferi* infected mice in parks in Central Mexico.

Figure 2. A total of 238 mice were collected (*Peromyscus melanotis* n=20, *P. diffusus* n=7, and *Neotomodon alstoni* n=7) at night using ultrasonic traps (Fig. 2a). Were randomized sampling 1636 *Peromyscus* spp. These have been divided into 1636, and pairs were divided by culture trials (a) and observed with dark field microscopy (Fig. 2b). DNA was extracted using Qiagen mini kit and tested for 16S, *fla* and *omp* genes by PCR in the MDA (Fig. 2c). Rodents were deposited in the Colección Nacional de Mamíferos (CONAM), Instituto de Biología, UNAM (Fig. 2d).

Figure 3. *Peromyscus melanotis* infested with *Ixodes scapularis*.

Figure 4. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 5. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 6. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 7. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 8. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 9. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 10. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 11. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 12. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 13. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 14. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 15. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 16. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 17. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 18. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 19. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 20. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 21. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 22. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 23. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 24. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 25. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 26. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 27. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 28. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 29. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 30. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 31. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 32. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 33. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 34. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 35. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 36. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 37. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 38. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 39. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 40. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 41. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 42. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 43. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 44. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 45. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 46. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 47. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 48. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 49. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 50. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 51. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 52. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 53. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 54. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 55. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 56. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 57. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 58. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 59. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 60. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 61. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 62. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 63. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 64. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 65. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 66. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 67. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 68. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 69. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 70. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 71. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 72. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 73. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 74. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 75. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 76. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 77. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 78. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 79. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 80. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 81. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 82. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 83. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 84. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 85. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 86. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 87. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 88. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 89. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 90. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 91. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 92. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 93. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 94. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 95. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 96. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 97. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 98. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 99. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

Figure 100. *Peromyscus melanotis* with arthritis.

LOGICO UNA ALTERNATIVA PARA EL GARRAPATAS *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (ACARI: IXODIDA) DEL GANADO.

El objetivo de esta investigación es determinar la efectividad de un producto natural en el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el ganado bovino. El producto natural utilizado es un extracto de la planta *Boerhaavia stricta*, la cual se ha utilizado tradicionalmente en la medicina popular para el tratamiento de diversas enfermedades. El estudio se realizó en un campo de ganadería en el Estado de Michoacán, México. Se utilizaron 100 vacas de raza *Guajalotense* y se les aplicó el producto natural en el cuello y en la zona de la cabeza. Se observó una reducción significativa en el número de garrapatas que se alimentaron de las vacas tratadas en comparación con las vacas control. Además, se observó una disminución en la supervivencia de las garrapatas que se alimentaron de las vacas tratadas. Estos resultados sugieren que el producto natural puede ser una alternativa efectiva para el control de la garrapata *R. microplus* en el ganado bovino. Se recomienda que se realicen estudios adicionales para confirmar estos resultados y evaluar la seguridad y la efectividad del producto natural en diferentes condiciones de campo.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio sugieren que el producto natural puede ser una alternativa efectiva para el control de la garrapata *R. microplus* en el ganado bovino. Se recomienda que se realicen estudios adicionales para confirmar estos resultados y evaluar la seguridad y la efectividad del producto natural en diferentes condiciones de campo.