

CIELO RASO, ENCALADO Y PABELLONES PARA EL CONTROL DE *Centruroides limpidus* EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Cipriano Gutiérrez-Castro¹, Felipe Antonio Dzul-Manzanilla¹, Luis Hernández-Herrera¹, Octavio Ventura-Juárez¹, Esperanza Torres-Leyva¹, Joel Torres-Leyva¹. ¹Servicios Estatales de Salud de Guerrero, Avenida Ruffo Figueroa No. 6, Col. Burócratas, Chilpancingo, Guerrero. C.P. 39090, México. fdzul@me.com

RESUMEN: La intoxicación por picadura de alacrán es un problema de salud pública en México y en Guerrero. La Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2011, para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de Alacrán plantea el cielo raso, encalado y la instalación de pabellones para reducir el riesgo de contacto alacrán-humano. Con la finalidad estudiar estas tres intervenciones, se realizaron bioensayos para determinar si puede reducir el riesgo de contacto alacrán-humano. Los resultados indican que únicamente el pabellón Duranet y el cielo raso-bolsa pueden reducir el contacto alacrán-humano, por el contrario el cielo raso tradicional y el encalado no reducen el contacto alacrán-humano.

Palabras clave: *C. limpidus*, cielo raso, pabellones, encalado, Guerrero.

Ceiling smooth, liming and bed nets for control of *Centruroides limpidus* in the State of Guerrero, Mexico

ABSTRACT: Poisoning by scorpion sting is a public health problem in Mexico and Guerrero. The Mexican Official Standard NOM-033-SSA-2011 for surveillance, prevention and control of poisoning scorpion sting propose the ceiling smooth, liming and installation of bed nets to reduce the risk of scorpion-human contact. In order to study these three interventions, bioassays were conducted to determine if it can reduce the risk of scorpion-human contact. The results indicate that only the bed nets Duranet and ceiling-bag can reduce the scorpion-human contact, however the traditional ceiling smooth and liming do not reduce the scorpion-human contact.

Key words: *C. limpidus*, cielo raso, pabellones, encalado, Guerrero.

Introducción

La intoxicación por picadura de alacrán (IPPA) constituye un problema de salud pública a nivel mundial; anualmente se registran 1.2 millones de casos, 3250 muertes y 2.3 billones de personas en riesgo (Chippaux y Goyffon, 2008). En México se estima un reporte de 300,000 casos de IPPA y 25 muertes al año (Chippaux y Goyffon, 2008). Las entidades federativas con mayor mortalidad por IPPA son, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas y la mayor morbilidad se ha registrado en los estados de Jalisco, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, Morelos, y Nayarit (DOF, 2011).

Para el control y prevención del IPPA, la Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA2-2011, para la vigilancia, prevención y control de la intoxicación por picadura de Alacrán (DOF, 2011), señala las medidas y estrategias para reducir el riesgo de ser picado por un alacrán en el interior de la vivienda, las cuales incluyen: 1) limpiar y sacudir las paredes detrás de los cuadros, muebles, calendarios y objetos de pared donde se esconden los alacranes; 2) colocar cielo raso de manta o plástico dentro de las habitaciones; 3) colocar protecciones tipo mosquitero en puertas y ventanas; 4) colocar pabellones en camas o cunas, cuidando que éstos no lleguen al piso; 5) pintar con esmalte las patas de las camas para que éstas queden lisas, 6) pintar o encalar las paredes dentro y fuera de la vivienda; 7) colocar zoclo interior y exterior con azulejo, cemento pulido o lámina de metal galvanizada alrededor de la vivienda.

Con la finalidad de generar evidencia que permita delinear las políticas de salud pública del IPPA, se evaluaron diferentes diseños de cielo raso, el encalado y tres marcas comerciales de

pabellones impregnados de insecticida con el objeto de determinar si estas tres intervenciones pueden reducir el contacto alacrán-humano.

Material y Método

Material Biológico. Los alacranes fueron colectados con lámparas de luz negra (Marca Ultrafire Modelo WF-501B) en el interior y exterior del 10% de los domicilios de 22 localidades con mayor incidencia por IPPA en la Jurisdicción Sanitaria 02 Norte dentro del “Proyecto Alacrán 2014” (Fig. 1). Los alacranes fueron transportados vivos al Laboratorio Estatal de Salud Pública para su correcta identificación siguiendo las claves de Ibáñez-Bernal (1994) y Baldazo-Monsivaiz *et al.*, (2012). Los alacranes fueron sexados y pesados.



Figura 1. Mapa de las localidades donde se colectó *C. limpidus*.

Bioensayos de Cielo Raso. Con la finalidad de evaluar si diferentes diseños de cielo raso cumplen con el objetivo de disminuir el riesgo del contacto alacrán-humano al aislar el alacrán en el cielo raso, se expusieron 10 alacranes y se observó su conducta minuto por minuto durante 30 minutos. Cada observación fue registrada como un “failure” o fracaso si el alacrán se salía de la estructura del cielo raso (o si el alacrán se pasaba a la cara inferior del del cielo raso) por consiguiente si el alacrán permanecía en el cielo raso se consideraba como un éxito. Cada fracaso y éxito fue registrado con su respectivo tiempo. El diseño de cielo raso empleado en la comunidades del Estado de Guerrero consiste en utilizar una estructura de cualquier material (manta, tela, plástico) para elaborar un rectángulo y colgarlo sobre la cama con una distancia menor del metro con la techo. En base a este modelo, se utilizó un diseño de plástico blanco con dos diferentes ángulos ($> 30^\circ$ y $< 20^\circ$) y por último se diseñó un cielo raso tipo bolsa (plástico blanco) cuyos cuatro extremos tuvieran mínimo un ángulo > 30 grados para evitar que los alacranes caminen y alcancen los extremos y se salgan del cielo raso.

Bioensayos de Encalado. Con la finalidad de determinar si el encalado tiene un efecto desalojante e insecticida, 150 alacranes fueron expuestos a estructuras encaladas con una mezcla con cal (5 kg), sábila (una hoja), sal en grano (100 gr) y agua (20 L) y 150 alacranes de la misma especie fueron expuesto a estructuras sin encalar (control). Las estructuras fueron definidas como torres de 14

tabiques que funcionaban como refugio de los alacranes (Fig. 2). La conducta de los alacranes se observó minuto por minuto durante 30 minutos. Cada observación fue registrada como un fracaso si el alacrán permanecía en la estructura y si el alacrán no permanecía en la estructura se consideraba como éxito. Cada fracaso y éxito fue registrado con su respectivo tiempo.



Figura 2. Estructuras encaladas y estructura sin encalar (control).

Bioensayos de Pabellones. Con la finalidad de determinar si las diferentes marcas comerciales de pabellones impregnados de insecticidas recomendados por el CENAPRECE para el control de vectores tienen un efecto en la mortalidad de *C. limpidus*, se expusieron 90 alacranes en cada uno de los siguientes pabellones: Duranet (261 mg de alfacipermetrina/m², Clarke, Roselle, IL, USA), Interceptor (200 mg de alfacipermetrina/m², BASF, Waenswil, Switzerland) y K-Onet (25 mg de deltametrina/m²) y a un pabellón sin insecticida (Control). Después del periodo de exposición de 2 horas, los alacranes fueron depositados en recipientes de observación y se registró la mortalidad cada 24 horas por cuatro días consecutivos.

Análisis. Con los datos binarios de éxito-fracaso de los bioensayos de cielo raso y encalado se realizó un análisis de Kaplan-Meier y las diferencias entre las curvas de respuesta fueron determinadas con la prueba de Log Rank Test. Las gráficas y análisis fueron realizados con STATA 13 (StataCorp, College Station, TX) y R (ver 3.1.0).

Resultados y Discusión

Cielo raso. Las curvas de respuesta de *C. limpidus* a los diferentes diseños son mostradas en la figura 3 y la prueba de hipótesis para la igualdad de funciones de las curvas de respuesta indican diferencias significativas (Log-rank Test, $\chi^2 = 33.31$, $P > \chi^2 = 0.0000?$). En el cielo raso de manta (CrManta) y en el cielo raso de plástico con menos de 20 grados (CrPB < 20°) a los 30 minutos, el 80% y 90%, respectivamente se salen de la estructura. A este último al incrementar el ángulo (CrPB > 35°) a los 30 minutos sólo el 55% de los alacranes salieron de la estructura, reduciéndose la tasa de salida de alacranes en un 35%. En el diseño denominado Cielo raso tipo bolsa de plástico blanco (CbPB) y plástico transparente (CbPT) la tasa de salida de los alacranes se redujo a 0%.

Encalado. Las curvas de respuesta de *C. limpidus* al encalado y el control son mostradas en la figura 3 y la prueba de hipótesis para la igualdad de funciones de las curvas de respuestas indican que no existen diferencias entre los dos brazos (Log-rank Test, $\chi^2 = 0.05$, $P > \chi^2 = 0.8247$). A los 30 minutos el 70% de los alacranes permanece en las estructuras encaladas, mientras que en el control solo

el 65% permanece en la estructura, lo cual demuestra que el nulo efecto desalojante del encalado. Así mismo en el porcentaje de mortalidad fue cero en ambos brazos.

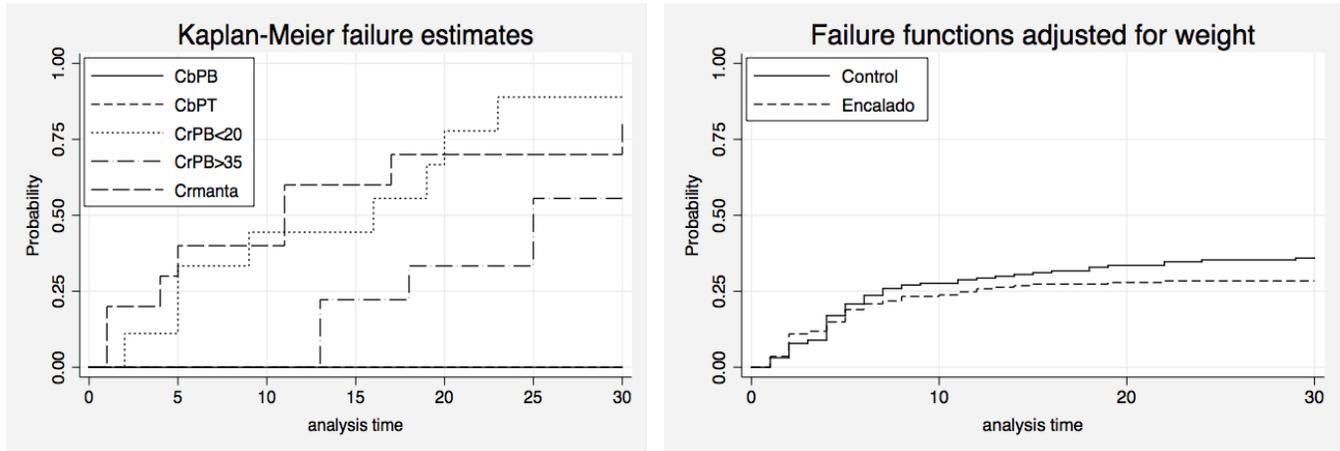


Figura 3. Análisis de Kaplan-Meier para las curvas de respuesta de *C. limpidus* a diferentes diseños de cielo raso (panel izquierdo) y al encalado (panel derecho).

Pabellones. Los porcentajes de mortalidad de *C. limpidus* expuestos a diferentes marcas comerciales de pabellones son proporcionados en la figura 3. Únicamente los alacranes expuestos a los pabellones Duranet presentaron mortalidades a las 24 horas (31%) y 48 horas (48%). La mortalidad en el Control, en Interceptor y K-Onet fue 0% para estos dos intervalos de tiempo. A las 72 horas y 96 horas el porcentaje de mortalidad en Duranet fue del 52% y se observó una mortalidad de 2% en Interceptor.

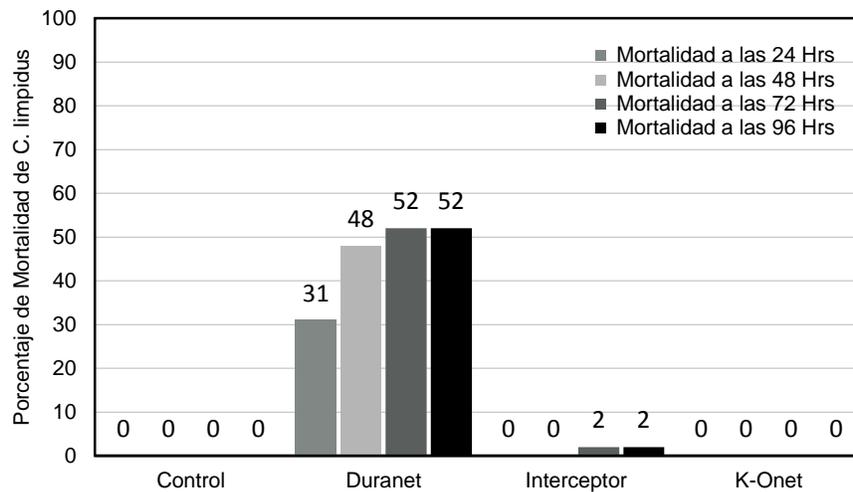


Figura 4. Porcentaje de mortalidad de *C. limpidus* expuesto de diferentes marcas comerciales de pabellones impregnados de insecticidas.

Conclusiones y Recomendaciones.

Los resultados del presente estudio sugieren que los programas de Prevención y Control del IPPA, deberán usar el diseño de cielo raso-bolsa y para el control de alacranes con pabellones deben de utilizar el pabellón Duranet. El nulo efecto insecticida y el nulo efecto desalojante del encalado indica un elevado costo y nulo beneficio con su escalamiento, por lo que su uso debería estar contraindicado por la secretaria de salud para el control de los alacranes.

Agradecimientos

Al personal de los Centros de Salud, autoridades y población de las localidades estudiadas por permitir el acceso a sus domicilios para la colecta de alacranes y al personal de vectores de la Jurisdicción Sanitaria 02 Norte (José Luis Magaña, Arturo González, Pedro Cervantes, Jorge Aguilar) y en especial a los entomólogos (Ernesto Morelos Acuenteco, Miguel Ángel Marías, Jovanni Salgado Villa Señor, Leonardo Martínez Jiménez, Ricardo Abarco Ocampo, Juan Ismael Rivera, y Miguel Ángel Flores Colima), por su invaluable participación en la colectas nocturnas de alacranes.

Literatura Citada

- Baldazo-Monsivaiz J, J. Ponce-Saavedra y M. Flores-Moreno. 2012. Los alacranes (Arachnida: Scorpionida) de importancia médica del estado de Guerrero, México. *Degesiana*, 19(2):143-150.
- Chippaux J. P. and M. Goyffon M. 2008. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. *Acta Tropica*, 107(2):71-79
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2010, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector. Diario Oficial de la Federación: Gobierno Federal de México.
- Ibáñez-Bernal S. y C. Martínez-Campos. 1994. Artrópodos con importancia en Salud Pública. Vol. 1: Generalidades. Secretaría de Salud, INDRE, México. 234 pp
- R Core Team. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL. <http://www.R-project.org/>.