

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE LA POBLACIÓN DE MAMÍFEROS PEQUEÑOS COMO RESPUESTA A LOS CAMBIOS DE LA VEGETACIÓN POR EL EFECTO DE EL NIÑO EN UNA ZONA SEMIÁRIDA

Sergio Tícul Álvarez Castañeda y Patricia Cortés Calva

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (Cibnor)

Mar Bermejo 195

Col. Playa Palo Santa Rita

23090 La Paz, B.C.S., México

La dispersión de semillas por roedores representa una de las mejores evidencias de adaptación en la relación planta-animal. Muchas de las plantas que forman parte de esta relación tienen modificaciones morfológicas y estructurales que hacen más atractiva esta dispersión. Entre los mamíferos, las poblaciones de roedores se caracterizan por una fuerte fluctuación anual en su número; los cambios en las densidades poblacionales están correlacionados con la variación en la calidad y la cantidad de la vegetación, así como con la interacción de las condiciones climatológicas y de los nutrientes que favorezcan la producción de semillas.

A lo largo del tiempo, un tema central en ecología ha sido el de las fluctuaciones poblacionales de pequeños mamíferos, por lo que se ha estudiado la dinámica cíclica multianual de ciertos roedores. En algunos estudios realizados en la región desértica de Chile, se han correlacionado años con gran cantidad de lluvia y el incremento de la productividad primaria, así como la reciprocidad con el fenómeno El Niño. Sin embargo, poco se conoce aún acerca de estudios a largo plazo, al igual que sobre los disturbios que ocasiona El Niño/Oscilación del Sur (ENOS).

Las comunidades de pequeños roedores (heterómidos, múridos y

algunos sciuridos) de regiones desérticas de América del Norte presentan adaptaciones que han favorecido la presencia y colonización de distintos habitat. Los heterómidos son buenos para recolectar y almacenar semillas; se ha observado que las semillas hacinadas en las madrigueras en ocasiones no llegan a ser consumidas, de tal forma que muchas de ellas germinan, ayudando así a la reforestación del habitat. Existen hipótesis acerca de que las especies grandes de heterómidos se asocian a microhabitat abiertos y tienden a seleccionar semillas grandes, mientras que las pequeñas se asocian a microhabitat arbustivos y tienden a seleccionar semillas pequeñas y dispersas. Estos patrones de uso diferencial del microhabitat y de las semillas han sido relacionados con los gastos energéticos de movimiento, cosecha o forrajeo (formas bípedas que puedan explotar de manera más amplia y eficiente semillas dispersas y asociación con la evasión a depredadores). La información ecológica de algunos heterómidos (ratas canguro y ratones de abazones) ha sido obtenida de especies procedentes de los desiertos fríos de los Estados Unidos (Great Basin y Mojave), donde las condiciones climáticas son consideradas extremosas, a diferencia de las que se registran en el desierto árido tropical de Baja California Sur. Las hipótesis desarrolladas en los trabajos emprendidos con estos roedores hacen pensar acerca de las interacciones sinérgicas de los factores bióticos (vegetación, competencia, depredación) y abióticos (temperatura, precipitación, humedad, suelo), y sobre su influencia en la biología de las especies simpátricas.

En el proyecto apoyado por el Conacyt, se propusieron, como objetivos principales, determinar la variación en la densidad y estructura de las poblaciones de roedores, en especial de heterómidos, en áreas semiáridas con actividad humana y sin ella, y establecer el efecto de la variación anual de la vegetación, por la incidencia de lluvias en función del fenómeno ENOS, y como objetivos secundarios, contar con la infraestructura de áreas de exclusión en superficies silvestres, que permitan determinar las variaciones de roedores y de la flora en un estudio a largo plazo, y entender cómo afectan los cambios climáticos a las estructuras de estas comunidades, a los patrones de reproducción, a la estructura de edades, entre otros aspectos más.

Para el área de estudio, se eligieron dos localidades de 4 900 m² con diferentes grados de perturbación del habitat, área sometida a pastoreo (Brisamar) y área natural (El Comitán). Ambas localidades corresponden al matorral árido tropical, y las especies vegetales representativas en ellas fueron la pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), la mamilaria (*Mammillaria* sp.), la cholla (*Opuntia cholla*), el lomboy (*Jatropha cinerea*), el cardón (*Pachycereus pringlei*), y el palo Adán (*Fouquieria diguetii*). Zoogeográficamente, la península es muy complicada, y actualmente existen en ella por lo menos 47 especies de mamíferos terrestres, de los cuales el 63% está constituido por los de talla pequeña. En el área de estudio encontramos cuatro especies de heterómidos (*Dipodomys merriami*, *Chaetodipus arenarius*, *C. baileyi*, *C. spinatus*) y dos de múridos (*Neotoma lepida*, *Peromyscus eva*), además de especies depredadoras, como coyotes (*Canis latrans*), zorras (*Urocyon cinereoargenteus*), tejones (*Taxidea taxus*), cacomixtles (*Bassariscus astutus*), y gatos montés (*Lynx rufus*).

Metodología

En este muestreo se aplicó, en dos sitios diferentes, la misma metodología: captura-marcaje-recaptura; se colocaron 49 trampas Sherman (para animales vivos) en cada sitio, durante cinco días al mes, a lo largo de cinco años, lo cual permitió la obtención de información de largo plazo, en la cual se incluyen periodos bajo condiciones pre Niño, Niño y Niña. Durante ese lapso se recopilaron datos biológicos de roedores (medidas morfométricas, peso, sexo, condición reproductora y edad relativa), de estructura vegetal (densidad y cobertura) y climatológica (temperatura y precipitación). Dichos datos servirán de herramienta en la determinación de las variaciones naturales de los sistemas –las de El Niño y La Niña–, así como para establecer el grado de perturbación que éstas causan.

Resultados

El estudio dio inicio en octubre de 1994, con recursos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste; de 1997 a 1998 fue apoyado por el Conacyt, y posteriormente (1999-2000) se continuó de

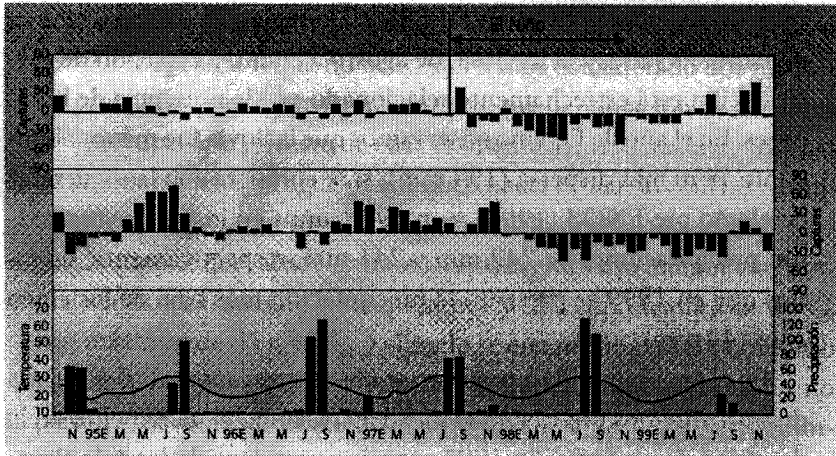


Figura 1. Variación de la densidad de las poblaciones de roedores, así como de la precipitación (en mm) y de la temperatura media (°C) de octubre de 1994 a diciembre de 1999. A) Área de Brisamar sometida a pastoreo. B) Área de Comitán en condiciones naturales. C) Diagrama hombro térmico.

nueva cuenta con recursos del Cibnor. Este tipo de investigaciones toca aspectos que involucran a la mastofauna de la región, en la península de Baja California, investigaciones que no se habían llevado a cabo con anterioridad. El análisis de los resultados del estudio mencionado al inicio de este párrafo comprende de octubre de 1994 a septiembre de 1999, lo que equivale a 60 meses de muestreo, un esfuerzo de captura de 300 noches, la colocación de un total de 29 400 trampas en ambas localidades, y la captura de 2 232 roedores en el área natural y 3 605 en el área de pastoreo. Las especies de roedores presentes en el área de estudio fueron: *Chaetodipus arenarius*, *C. baileyi*, *C. spinatus*, *Dipodomys merriami* y *P. eva*. Las densidades relativas de las poblaciones de roedores mantienen una fluctuación determinada para los periodos de lluvias y de secas en los dos sitios de muestreo (figura 1), pero es preciso aclarar que la respuesta biológica de las poblaciones de roedores se da aproximadamente cinco meses después de que ocurre el fenómeno meteorológico. En 1997, cuando se presentó el evento El Niño, se modificó el patrón de precipitación para la zona,

pues de acuerdo con García (1983), en la región la estación seca va de febrero a julio, y la lluviosa, de agosto a enero, y el patrón de precipitación está estrechamente relacionado con la presencia de huracanes. En el año de El Niño observamos que la lluvia fue menos abundante, pero más dispersa (194 mm), si se compara con las ocurridas en el año pre-ENOS (1996) y en 1998, años en los que se registraron precipitaciones de 242 mm y 241 mm, respectivamente, mientras que en 1999 se presentó la precipitación más baja de los cinco años (44 mm).

En el área sometida a pastoreo se observaron anomalías positivas durante los años pre-ENOS (1995-1997), como el incremento en la densidad de roedores. En 1995 se registraron densidades más elevadas (mayo a septiembre); los meses subsiguientes mostraron un decremento en la densidad, recuperándose ésta en noviembre de 1996 y durante la mayor parte de 1997. Para enero de 1998 comenzaron a observarse anomalías negativas en la comunidad de roedores, y durante el resto de 1998 y la mayor parte de 1999 se produjo un cambio drástico en las poblaciones; de septiembre a noviembre de ese último año se recuperaron las densidades de las poblaciones.

En el área bajo condiciones naturales, pudimos observar un patrón de anomalías en los años pre-ENOS. En 1995, la mayoría de los meses tuvieron anomalías positivas, excepto julio, septiembre y diciembre, mientras que en 1996 las anomalías negativas se presentaron en julio, septiembre y noviembre, y se observó que en diciembre se capturó un número creciente de roedores, situación poco común para esos meses. En septiembre de 1997 se observó el mayor valor registrado en esa anualidad; a partir de octubre de ese mismo año hasta abril de 1999, las anomalías fueron negativas. Durante ese intervalo de tiempo (abril-junio, noviembre) la población decreció de manera notable, y a partir de mayo de 1999 se registró una recuperación en la población.

Al final del periodo El Niño (agosto-septiembre de 1998), las precipitaciones fueron anormales, pues se presentaron en dos eventos independientes, de dos días cada uno. En esa ocasión llovió el equivalente a toda la precipitación anual promedio de los años previos,

por lo que la población de roedores debería haberse recuperado en 1999, recuperación que no ocurrió. Hemos considerado dos hipótesis probables para intentar aclarar por qué la población de roedores no se recuperó; la primera de ellas se orienta a que, dada la intensidad de ambos eventos, el agua desembocó hacia el mar, lo cual no permitió que se registraran filtraciones en el suelo demasiado seco, y la segunda supone que, al adelantarse ambos eventos a la temporada "normal" de lluvias, cuando la temperatura media era cercana a los 30°C, con máximas de 35 a 40°C, y el suelo se encontraba totalmente seco y caliente, el proceso de evaporación resultó demasiado rápido y no permitió el estancamiento del agua para su posterior filtración, impidiendo así la germinación de las plantas anuales.

Se consideró que a partir de noviembre de 1998 se presentó el evento de La Niña en el área de estudio, por lo cual la precipitación tuvo un decremento considerable. En 1999 se registraron los valores de precipitación más bajos ocurridos en los últimos seis años, lo que repercutió de manera notable en la población de consumidores primarios (roedores) en el año 2000, a pesar de que en agosto y septiembre de 1998 hubo precipitaciones elevadas. Consideramos que para los años 2000-2001 las poblaciones de consumidores primarios alcanzarán los niveles más bajos registrados, aun cuando haya habido un año de abundancia, como 1997, en el que los consumidores primarios incrementaron su población. El efecto de La Niña, seguido por un año igual de seco, repercute aún más en las poblaciones, pues éstas agotan en exceso los recursos, lo que ocasiona mayor competencia y la modificación sustancial del habitat.

El ciclo de El Niño no favoreció con lluvias sustanciales al área de estudio, pero el periodo de La Niña sí repercutió en una sequía extrema. La información que se generó durante el año 2000 indica que la población de roedores ha sido menguada de manera sustancial, como consecuencia de tres años consecutivos con periodos de precipitación inadecuada y escasa, por lo que podemos concluir que las poblaciones de consumidores primarios son muy vulnerables a las sequías prolongadas y al efecto de éstas, pues al parecer requieren de un periodo de estabilización en la temporada de lluvias. También se observó que

la precipitación en la época más cálida no repercute en la producción de plantas, ya que las altas temperaturas producen evaporación, por lo que el agua no está disponible para las semillas y es escasa para sustentar el desarrollo fenológico de la planta.

Agradecimientos

Expresamos nuestro reconocimiento a Óscar Armendáriz por su participación en diferentes aspectos del proyecto, así como también al grupo de pequeños mamíferos del Cibnor, S.C., y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido para desarrollar los proyectos 012PÑ 1297 y J28319-N.