

Patricia Gómez - Julián Monge Nájera

Posgrado y Sociedad

Sistema de Estudios de Posgrado

Universidad Estatal a Distancia.

ISSN 1659 – 178X

Costa Rica

zmendez@uned.ac.cr

El Clima y la Ecología de Algunos Insectos de la Región Noroeste de Costa Rica

Climate and the ecology of some insects from the Northwestern region of Costa Rica.

Patricia Gómez F

Julián Monge - Nájera

Volumen 7, Número 1

Marzo 2007

pp.54 – 70

El Clima y la Ecología de Algunos Insectos de la Región Noroeste de Costa Rica

Climate and the ecology of some insects from the Northwestern region of Costa Rica.

Patricia Gómez F

Promai, UNED

Julián Monge-Nájera

Biología Tropical, Universidad de Costa Rica

Resumen

Este artículo es una introducción a la relación que existe entre el clima y la ecología de algunos insectos del noroeste de Costa Rica, con base en la literatura especializada y en observaciones personales. El clima de esta región está claramente definido por la interacción entre los vientos (alisios y del oeste) y el relieve, interacción que produce una estación seca definida, aunque mucho menos marcada en las zonas altas. La desecación periódica afecta a todos los organismos acuáticos y terrestres. Nuestro artículo se centra en los insectos y concluye que estos tienen respuestas muy variadas a las estaciones seca y lluviosa, desde la migración a otras regiones, hasta adaptaciones anatómica, fisiológicas y del comportamiento.

Palabras clave: Noroeste de Costa Rica, Guanacaste, Puntarenas, insectos, clima, adaptaciones.

Abstract

This article is an introduction to the relationship between climate and the ecology of some insects in northwest Costa Rica, based on the specialized literature and our own personal observations. The climate of the region is clearly defined by the interaction among winds (trade and western) and relief. This interaction produces a marked dry season (less marked in highlands). Periodic desiccation affects all aquatic and terrestrial organisms. Our article focuses in insects and concludes that their reactions to the wet and dry seasons are varied, including from migration to other regions to anatomical, physiological and behavioral adaptations.

Key words: Costa Rican northwest, Guanacaste, Puntarenas, insects, climate, adaptations.

Este artículo es una introducción a la relación que existe entre el clima y la ecología de algunos insectos del noroeste de Costa Rica. Se basa en estudios científicos publicados y nuestra propia experiencia, aportando algunas fotografías originales y nunca antes publicadas, que ilustran algunos de los temas tratados en el artículo.

La región noroeste de Costa Rica comprende la provincia de Guanacaste y parte de la provincia de Puntarenas. Está dominada por dos grandes cordilleras montañosas: la Cordillera de Tilarán y la de Guanacaste. En las llanuras quedan ejemplares del árbol de Guanacaste, *Enterolobium cyclocarpum* y las costas tienen gran importancia turística al iniciar el siglo XXI.

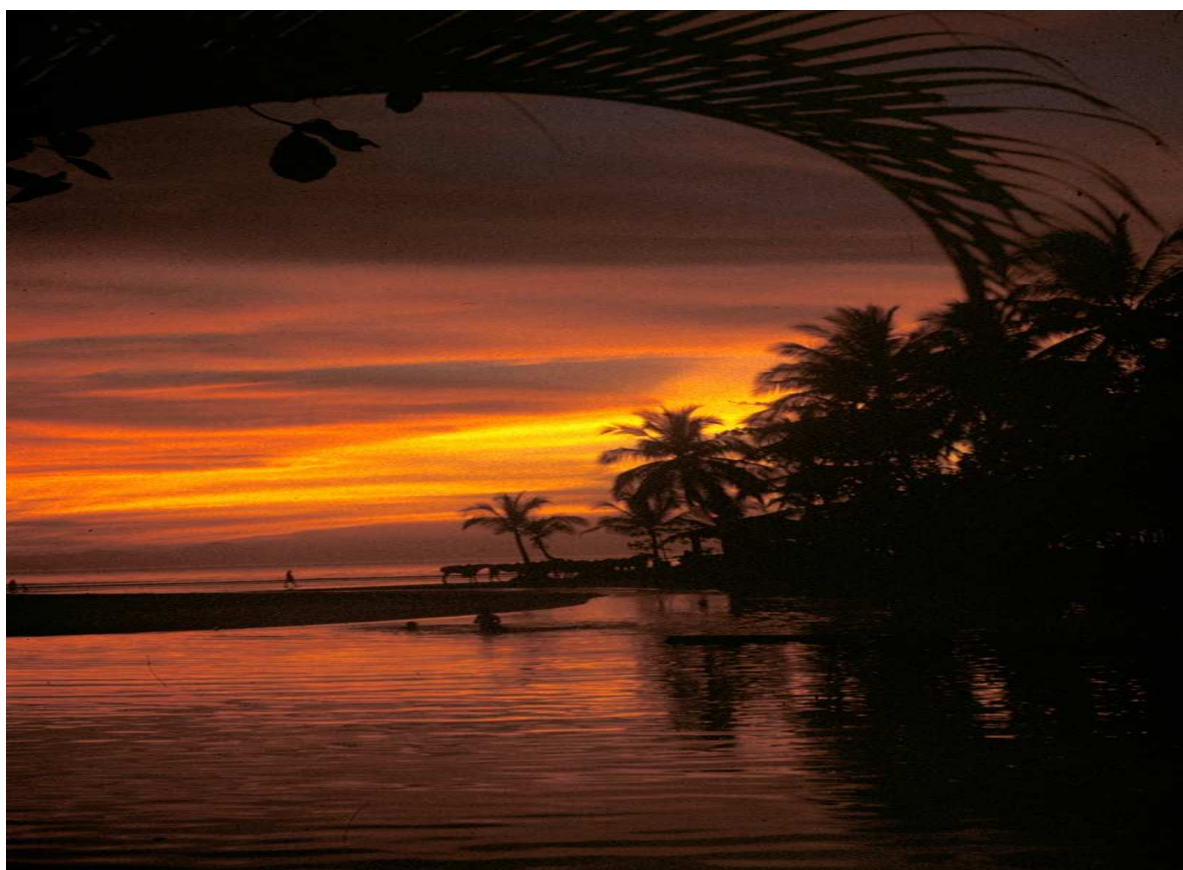


Figura 1. Atardecer típico de la región noroeste de Costa Rica, zona de gran importancia turística al iniciar el siglo XXI.

La Batalla de Santa Rosa (parte de una guerra que involucró a todos los países de Centro América) se llevó a cabo el 20 de marzo de 1856 en lo que hoy conocemos como el Parque Nacional Santa Rosa. Fue un breve enfrentamiento entre los filibusteros, dirigidos por William Walker, quienes estaban provistos de armas de última generación, y el ejército costarricense, equipado con armamento inferior. Esta batalla se dio en medio de una sabana ganadera como la que se presenta en la Figura 2, sin que los participantes se dieran cuenta que sus tácticas militares estaban siendo definida por los mismos factores que definen la ecología del lugar: la topografía y los patrones de viento. En efecto, la ubicación de la hacienda en la base de una colina reflejaba la necesidad de proteger el

ganado del viento y el sol, pero posiblemente fue también la causa de que los filibusteros debieran huir tras pocos minutos de enfrentamiento, debido a que quedaron ubicados al alcance de un cañón que fue ubicado en la colina por el ejército costarricense.



Figura 2. La sabana típica del noroeste costarricense se prestó por siglos a la producción ganadera, simbolizada por esta estatua.

Esta región cuenta con muchos sitios de interés como las playas (Tamarindo, Sámara, Flamingo, Montezuma, entre otras), la ciudad folclórica de Santa Cruz, los poblados ceramistas de Guaitil y San Vicente, el Museo Sabanero, gran cantidad de Parques Nacionales (Barra Honda, Las Baulas, Palo Verde, etc.), refugios silvestres (Ostional, Isla Bolaños, Bosque Diríá, Bahía Camaronal, entre

otros) y una serie de volcanes como el majestuoso Rincón de la Vieja. Además, en Nicoya está la parroquia más antigua de Costa Rica, erigida en vicaría en 1544. Pero posiblemente más sobresaliente que lo anterior desde el punto de vista arqueológico-histórico, es el hecho de que esta era la frontera sur del Imperio Azteca a inicios del siglo XVI.



Figura 3. Estela indígena de la cultura mesoamericana, cuyo límite sur fue la región Guanacaste-Puntarenas.

Como todo clima, el clima de la región noroeste depende básicamente de los patrones de viento, temperatura (dependiente de la luz solar) y lluvia. Por ejemplo, el clima de la cuenca del Golfo de Nicoya está determinado por la influencia de los vientos alisios y vientos del oeste. La época seca va de finales de octubre a comienzos de mayo, esto debido a que los vientos alisios se presentan con mayor fuerza sobre esta zona y esto impide que llegue la humedad

desde el Pacífico (Méndez y Monge, 2003). La sequía es más severa en las partes bajas de esta cuenca. En las tierras altas el déficit de humedad comprende menos de 35 días, mientras que en las llanuras y zonas costeras va de 70 a 150 días.

La circulación atmosférica

Los vientos que predominan en Costa Rica son los vientos alisios provenientes de anticiclones ubicados cerca de las Islas Bermudas y del continente (Méndez y Monge, 2003). Estos vientos alisios que visitan el territorio guanacasteco tienen direcciones este y noreste. Se mantienen durante todo el año y alcanzan velocidades máximas de hasta 30 km/h durante la estación seca. En diciembre, cuando se da inicio al invierno en el Hemisferio Norte y comienza el enfriamiento del continente, estos vientos son más fuertes y traen el "frío de navidad".

Como los alisios que traen la humedad marina soplan principalmente desde el mar Caribe, antes de llegar a Guanacaste son bloqueados por las montañas y pierden gran parte de su humedad. Por eso esta región está del "lado seco" de Costa Rica.

Los alisios del suroeste son vientos que tocan marginalmente a Costa Rica y hacen sentir su influencia principalmente en las partes bajas del Pacífico; son un poco más cálidos y húmedos que el alisio del noreste y están presentes desde abril hasta finales de octubre.

La brisa marina del Golfo de Nicoya interactúa con el viento alisio, generando tormentas de abril a noviembre, los cuales llegan a desaparecer una vez que el alisio se fortalece.

En cuanto a huracanes, Costa Rica generalmente solo es afectada por las llamadas "colas de huracán": el viento giratorio sobre la República Dominicana y Antillas cercanas succiona aire de América Central. El aire viaja entonces hacia el oeste y lleva humedad del Océano Pacífico hacia Costa Rica. La humedad cae

como lluvia abundante cuando el aire choca con las montañas, llegando a provocar temporales, inundaciones y derrumbes en el Pacífico. Es esta dirección de circulación atmosférica desde el Pacífico la que trae los meses de lluvia a Guanacaste y Puntarenas.

Como en otros lugares, en esta región la tierra absorbe más calor que el mar y durante el día el aire relativamente frío del mar, que es más pesado, desplaza al aire de tierra. Se produce así la brisa marina. En la noche el agua está más caliente (tarda más que la tierra en calentarse, pero también tarda más en enfriarse) y la brisa sopla entonces hacia el mar. La brisa marina del Golfo de Nicoya interactúa con el viento alisio, generando tormentas de abril a noviembre, las cuales llegan a desaparecer una vez que el viento alisio se fortalece.

De manera semejante, los primeros rayos solares afectan directamente las laderas de las montañas, y el aire que las rodea se calienta rápidamente, lo cual provoca una corriente de aire frío que sube desde la bajura hacia las montañas guanacastecas. Durante las noches las montañas se enfrían más rápidamente, lo que hace que el aire fluya desde los volcanes hacia la bajura guanacasteca.

Cambio en irradiación solar

Costa Rica es una gran montaña que casi alcanza los 4 mil metros de altura y la temperatura varía de acuerdo con la altitud de cada región, siendo una de las variables que ejercen mayor influencia sobre los climas. Las temperaturas calientes están presentes en las zonas bajas, es decir, con poca altitud, y se asocian popularmente con Guanacaste y Puntarenas, pero en las cimas de los volcanes guanacastecos las temperaturas son relativamente bajas.

En algunas cimas de montañas, como el Volcán Cacao, el fuerte viento y su efecto sobre la humedad (y sobre mecánica del crecimiento vegetal) causan la existencia de bosques enanos .



Figura 4. Bosque en Cacao, región guanacasteca, donde predominan el viento y el frío, por lo que el bosque es más bajo que una persona.

De la temperatura y lluvia (precipitación) dependen otros factores climáticos como la evaporación y evapotranspiración. La evaporación es un proceso continuo por medio del cual el agua pasa del estado líquido al gaseoso, como ocurre con el vapor de agua que escapa de una cafetera caliente. La mayor parte del agua ingresa a la atmósfera por evaporación directa del mar. Debido a que la alta humedad atmosférica dificulta la respiración, se dice que el calor de la húmeda provincia de Limón es más "bochornoso" que el de Guanacaste y Puntarenas, donde el aire es más seco.

En esta región, como en otras partes, la temperatura disminuye en 1 °C por cada 160 m que subamos. Más detalladamente, la temperatura promedio anual decae 6,5 °C por cada 1000 metros para la temperatura máxima y de 5,2 °C para la mínima.

Estacionalidad de la precipitación y su efecto en los ecosistemas acuáticos

En Costa Rica la precipitación se encuentra distribuida a lo largo de todo el territorio (no hay desiertos en el país), presentándose zonas donde el promedio anual puede ser poco si se compara con otra región. Por ejemplo, se puede decir que Bagaces (Guanacaste), que recibe menos de 2000 mm por año, es una zona seca si se compara con Ciudad Quesada, que presenta 6000 mm de lluvia en un año.

En la vertiente del Pacífico, en la cuenca del Río Naranjo se registran precipitaciones que van desde los 5500 hasta los 6500 mm, mientras que en las zonas costeras del Pacífico Central y Sur la precipitación promedio es de 3000 mm. Algunas zonas con poca precipitación, aproximadamente de 1400 mm anuales, son Bagaces en Cañas (Cuenca del Golfo de Nicoya) y el litoral del Golfo de Papagayo.

Ya que gran parte de esta región sufre una estación seca de 5-6 meses al año, el efecto de la lluvia sobre el medio y los organismos es notable. En el medio dulceacuícola las pozas poco profundas y poco protegidas del sol por la vegetación, se secan por supuesto con mayor rapidez y en la estación seca, el oxígeno alcanza su nivel más bajo (Figura 5). La variación en la temperatura del agua no es muy grande, pero junto con los demás factores afecta el desarrollo de pequeñas algas que crecen sobre piedras, restos vegetales, etc. de ríos y pozas. La población de estas algas, llamadas perifiton, aumenta desde finales de la estación lluviosa y depende grandemente de la cantidad de luz que penetre en el agua.



Figura 5. Minúscula poza guanacasteca, donde el oxígeno escaso y la alta temperatura causan la muerte periódica de muchos organismos.

Pero no solamente las plantas acuáticas son afectadas por las inundaciones originadas en las fuertes lluvias estacionales. Conforme se secan, los arroyos se convierten en rosarios de charcas, pero al llegar las lluvias, las inundaciones pueden llevarse entre el 12 y el 99% de los peces de cada charca. Algunos, principalmente machos y juveniles, mueren al quedar atrapados en la parte que se seca posteriormente. Se pierde más población en charcas muy pequeñas o si el suelo es muy inclinado.

Cuando las inundaciones son menos severas, el efecto sobre la población de peces es menor aunque la inundación dure mucho más.

Ecología de algunos insectos de la región

Los factores climáticos como el patrón e intensidad del viento, la lluvia y la temperatura son muy importantes en definir la distribución de los organismos, no solo en esta región, sino en cualquier lugar del mundo (Janzen, 1987).

El viento tiende a secar a los organismos. Por ejemplo, en Guanacaste hay unos gorgojos (escarabajos brúquidos), cuyas larvas se alimentan de semillas de la planta *Acacia farnesiana* (Traveset, 1990, 1991, 1992 y 1993). Cerca del 30% de los huevos adheridos a la cáscara del fruto mueren antes de nacer, aparentemente por el efecto combinado del viento desecante y del calor. Al menos la mitad de esos huevos fallidos sirven de sustento a las hormigas.

Una muestra de cómo se adaptan los insectos adultos al problema de la sequía es el comportamiento de escarabajos crisomélidos (Strong, 1977). En al menos seis especies de la subfamilia Cassidinae se forman grupos en partes húmedas de la vegetación, aparentemente para pasar la estación seca. Su cuerpo en forma de tortuga les ayuda a pegarse a las hojas (que permanecen verdes todo el año en *Ocotea*, *Manilkara* y otros) y aprovechar la humedad que resuman sus estomas. Esto no lo hacen necesariamente en las mismas plantas en las que se alimentan, sino en aquellas que están en lugares húmedos. Así, pasan una época climáticamente desfavorable suspendiendo su actividad y reproducción.

Las abejas euglosinas también sufren el efecto de las estaciones (Janzen, 1983; Frankie y Coville, 1979 y Flowers, 1997). En la época seca, algunas especies se vuelven poco numerosas, mientras que otras desaparecen del todo, con lo cual algunas plantas tienen menos polinizadores potenciales, aunque también en esta época sufren menos por el ataque de los herbívoros, que tienen su mayor efecto en la primera mitad de la estación lluviosa.

La mayoría de las mariposas nocturnas pasan la estación seca en estadios inmaduros llamados prepupa o pupa, o bien como adultos que no se reproducen

en ese periodo (Bernays y Janzen, 1988). Otras emigran de la región. Otras enfrentan la escasez de agua desarrollándose como larvas que extraen humedad del alimento. Al menos una especie, *Hylesia lineata*, difiere de todas las demás en que pasa la sequía en la etapa de huevo. Se desconoce la razón de que solo ella haya elegido esta opción (Janzen, 1984).

En todo caso, la forma en que pasan esta parte del año o el hecho de que migren no se explica ni por la abundancia de follaje alimenticio para las larvas ni por la lluvia; más bien, los cambios estacionales en las mariposas parecen estar asociados con la disminución de la temperatura propia del inicio de la estación lluviosa en la cual se desarrolla el adulto (Janzen, 1982). Tal vez es la presión que ejercen sus enemigos, los parasitoides y depredadores, lo que decide este aspecto de la ecología de las mariposas, ya que muchas no logran más de una generación anual, aunque exista alimento toda la estación lluviosa o gran parte de ésta.

Desde el siglo XIX se conocía la existencia de enormes mariposas nocturnas de la familia de las satúrnidas, que eran muy parecidas pero diferían en el color específico de las alas. Estudiando sus órganos reproductores, se descubrió que se trataba en realidad de una sola especie muy variable, la *Rothschildia lebea* (Janzen, 1984). Lo que ocurre es que justo antes de las lluvias fuertes, nacen mariposas de esta especie que son poco variables y de un color café claro. Las que nacen más avanzada la estación tienden en cambio al color café oscuro. ¿A qué puede deberse ese cambio?

Estas mariposas son comidas por aves y monos, que las capturan cuando están colgando inmóviles durante el día. La explicación es que sus colores calzan con los cambios del medio en que viven: tonos claros si pasarán su vida adulta principalmente en la época seca y oscuros si lo harán en la lluviosa. Así, resulta más difícil que sus enemigos las divisen.

Por su parte, los escarabajos estercoleros, que usan las heces de los vertebrados como alimento, reaccionan de maneras muy diferentes al cambio de

estaciones. Observando cinco especies que consumen boñiga de caballo, se halló que unos son más abundantes en la primera mitad de la estación lluviosa, otros lo son al final, y otros no varían su abundancia a lo largo de toda la época de lluvias (Frankie, Opler y Bawa, 1976).

Todos estos casos nos demuestran que los organismos guanacastecos presentan una rica diversidad y tiene mecanismos muy variados de adaptación a los efectos ecológicos del clima estacional propio del Noroeste de Costa Rica.

Referencias Bibliográficas

- Bernays, E., y Janzen, D. (1988). Saturniid and Sphingid Caterpillars two ways to eat leaves. *Ecology*, 69 (4), 1153-1160.
- Carroll, C. , y Janzen, D. (1973). Ecology of foraging by ants. *Ann. Rev. Ecol. Syst*, 4, 231-257.
- Frankie, G. (1976). Pollination of widely dispersed trees by animals in Central America, with an emphasis on bee pollination systems. En Burley, J., y Styles, B. (Eds), *Tropical trees: variation, breeding and conservation*, (pp.151 – 159). Nueva York : Academic Press.
- Flowers, R., y Janzen, D. (1997). Feeding records of Costa Rican leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Florida Entomol*, 80 (3), 334-366.
- Frankie, G., y Coville, R. (1979). An experimental study on the foraging behavior of selected solitary bee species in the Costa Rican dry forest (Hymenoptera: Apoidea). *Ent. Soc.* 52, 591-602.

- Frankie, G., Opler, P., y Bawa, K. (1976). Foraging behavior of solitary bees: implications for outcrossing of a neotropical forest tree species. *J. Ecology*, 64, 1049-1057.
- Janzen, D. (1975). *Ecology of plants in the tropics*. London: Edward Arnold.
- Janzen, D. (1977). Promising directions of study in tropical animal- plant interactions. *Ann. Mo. Bot. Gard*, 64, 706-736.
- Janzen, D. H. (1982). Guía para la identificación de mariposas nocturnas de la familia Saturniidae del Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica. *Brenesia*, 19/20, 255-299.
- Janzen, D. H. 1983. Seasonal change in abundance of large nocturnal dung beetles (Scarabaeidae) in a Costa Rican deciduous forest and adjacent horse pasture. *Oikos* 41,274-283.
- Janzen, D. (1984). Weather-related color polymorphism of *Rothschildia lebeau* (Saturniidae). *Bulletin of the Entomological Society of America*, 30(2), 16-20.
- Janzen, D. (1984). Natural History of *Hylesia lineata* (Saturniidae: Hemileucinae) in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Journal of the Kansas Entomological Society* 57(3), 490-514
- Janzen, D., y Schoener, T. (1968). Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology*, 49,96-110.
- Janzen, D. (1987). Insect diversity of a Costa Rican dry forest: why keep it, and how? *Biol. J. Linn. Soc.* 30, 343-356.

Janzen, D. (1987). How moths pass the dry season in a Costa Rican dry Forest. *Insect Sci. Applic.* 8 (4-5-6), 489-500.

Méndez, V., y Monge, J. (2003). *Historia Natural de Costa Rica*. San José : Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Strong, D. (1977). Rolled-leaf hispine beetles (Chrysomelidae) and their Zingiberales host plants in Middle America. *Biotropica* 9(3), 156-169.

Traveset, A. (1990). Bruchid egg mortality on *Acacia farnesiana* caused by ants and abiotic factors. *Ecol. Entomol.* 15, 463-467.

Traveset, A. (1991). Post-dispersal predation of *Acacia farnesiana* seeds by *Stator vachelliae* (Bruchidae) in Central America. *Oecologia* 84, 506-512.

Traveset, A. (1992). Pre dispersal seed predation in Central American *Acacia farnesiana*: factors affecting the abundance of co-occurring bruchid beetles. *Oecologia* 87, 570-576.

Traveset, A. (1993). Effect of vertebrate frugivores on bruchid beetles that prey on *Acacia farnesiana* seeds. *Oikos* 63, 200-206.

Notas sobre los autores

Patricia Gómez Figueroa.

Es Master en Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de Costa Rica, actualmente trabaja para la la Dirección de Producción de Material Didáctico en donde está a cargo de la producción de material escrito y coordinando la producción electrónica.

E mail: pgomez@uned.ac.cr

Julián Monge – Najera.

Es Master en Biología, Universidad de Costa Rica. Investigador y Director de Producción Académica en la UNED.

E mail: julianmonge@gmail.com

Artículo recibido: 28 Enero 2007

Aprobado: 28 Febrero 2007