

## Respuesta funcional de *Anovia punica* Gordon y *Rodolia cardinalis* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Crypticeria multicastrices* Kondo y Unruh (Hemiptera: Monophlebidae).

Carlos Brochero Bustamante<sup>1</sup>; Ángela M. Arcila Cardona<sup>1</sup>; Takumasa Kondo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Corporación colombiana de investigación agropecuaria – AGROSAVIA. Centro de Investigación Caribia – Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia. cbrochero@corpoica.org.co. Código orcid <https://orcid.org/0000-0003-4897-7016>

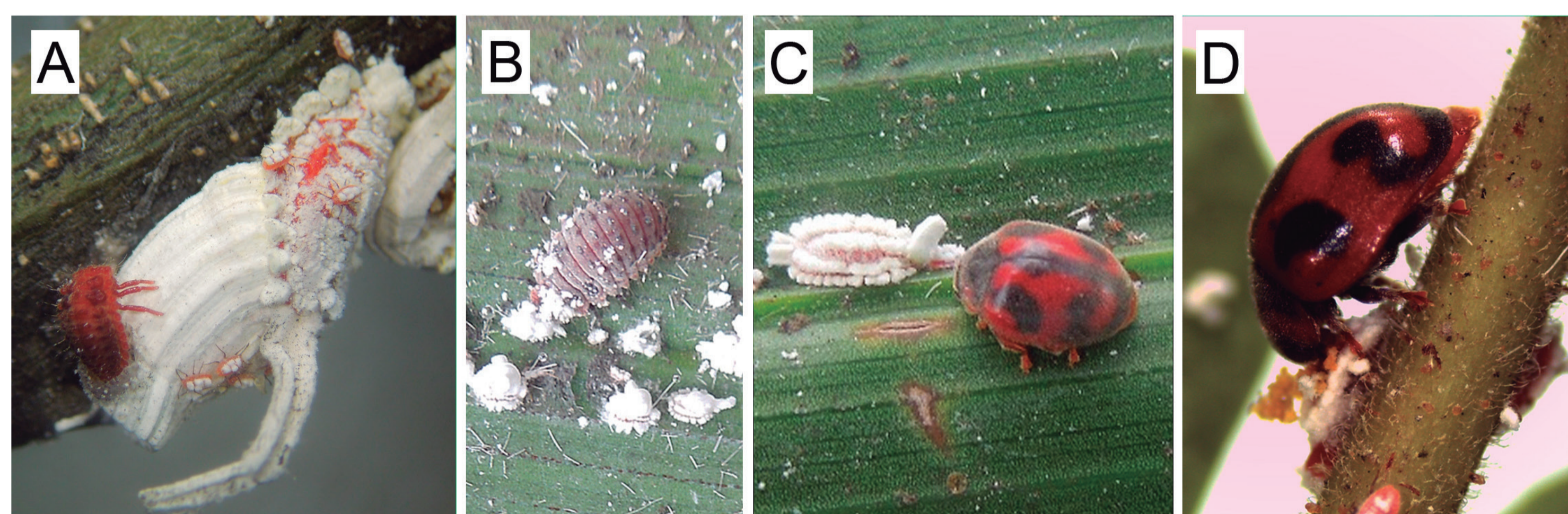
<sup>2</sup> Corporación colombiana de investigación agropecuaria – AGROSAVIA. Centro de Investigación Palmira – Diagonal intersección Carrera 36A con Calle 23, Palmira, Valle, Colombia.

### Introducción

La respuesta funcional de un depredador describe el número de presas que un individuo consume a medida que aumenta la densidad de estas (Holling, 1959). El objetivo de este trabajo fue determinar la respuesta funcional de los coccinélidos *A. punica* y *R. cardinalis* (Figura 1 y 2) sobre huevos y ninfas de primer estadio de la cochinilla acanalada de Colombia *Crypticeria multicastrices* Kondo y Unruh (Hemiptera: Monophlebidae).



**Figura 1. Introducción:** *A. punica*. A) Adultos y B) Pupas.  
Fuente: Takumasa Kondo



**Figura 2. Introducción:** *R. cardinalis*. A) y B) Larvas; C) y D) Adultos.  
Fuente: Pinchao et al (2015)

### Metodología

#### Ensayo de respuesta funcional

El experimento se realizó en el laboratorio de entomología del Centro de Investigación Caribia (temperatura:  $27,9 \pm 2,0^\circ\text{C}$ ; H. R:  $65,3 \pm 9,7\%$ ). Las unidades experimentales estuvieron compuestas por un adulto del coccinélido (10 días) y diferentes densidades de la presa, en una caja Petri de 9 cm de diámetro. Los individuos fueron sometidos a 24 h de ayuno, antes del inicio del experimento. El número de réplicas por cada densidad de presa evaluada fue de 10.

**Tabla 1. Ensayo de respuesta funcional:** Tipo y densidad de presas utilizadas para cada especie de coccinélido.

| Especie              | Presa                           | Densidades            |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| <i>A. punica</i>     | Huevos <i>C. multicastrices</i> | 10, 25, 50, 100 y 200 |
| <i>R. cardinalis</i> | Ninfas <i>C. muticastrices</i>  | 10, 20, 50, 100 y 150 |

#### Análisis de los datos

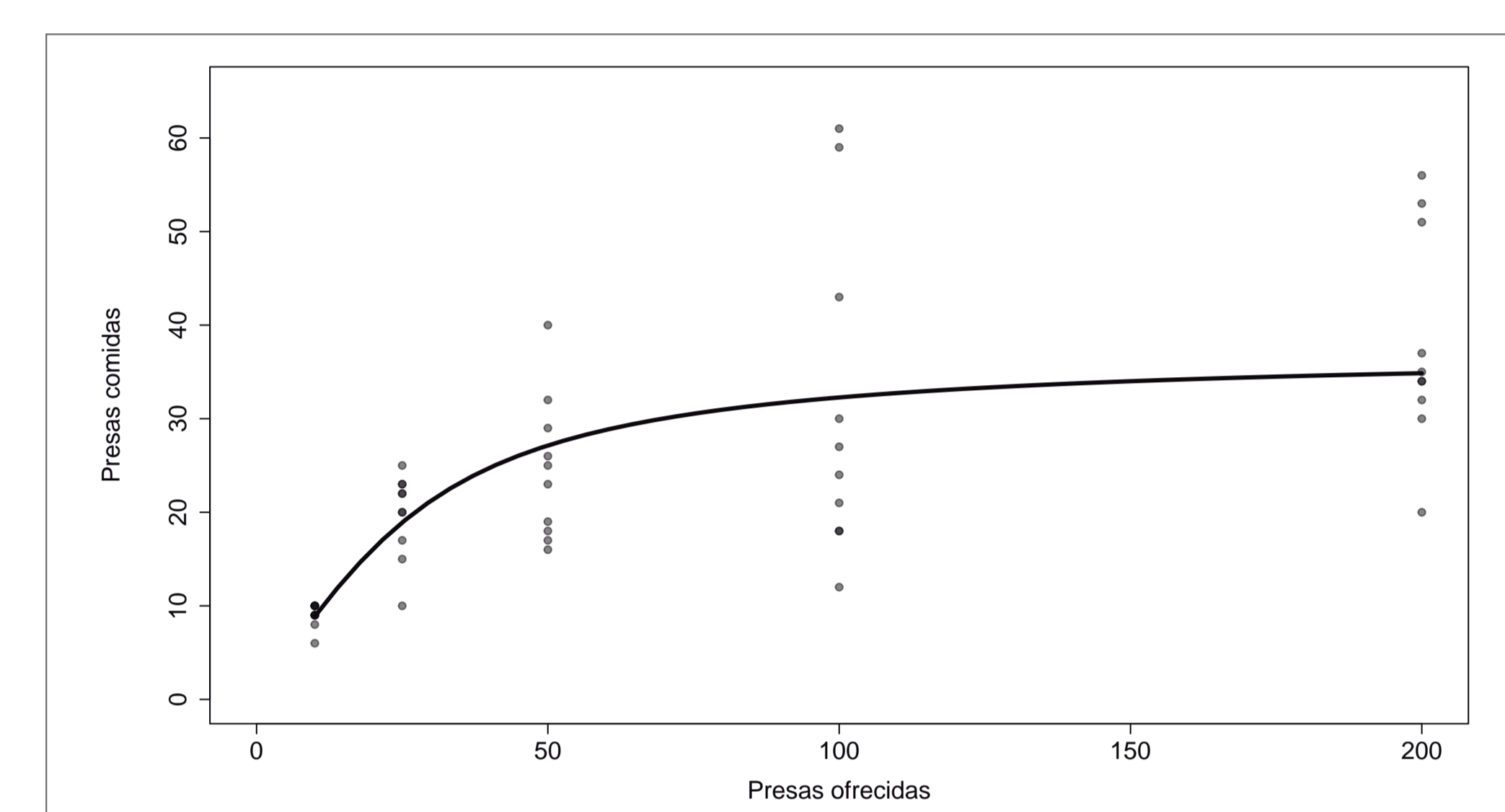
Para análisis estadístico de los datos se usó el paquete para análisis de respuesta funcional (frair) en R v. 3.4.1 (Pritchard, 2017; R Core Team, 2017). Se utilizó la ecuación de predador aleatorio (Rogers, 1972) para la descripción de la respuesta funcional.

$$N_e = N_0 \{1 - \exp[a(T_h N_e - T)]\}$$

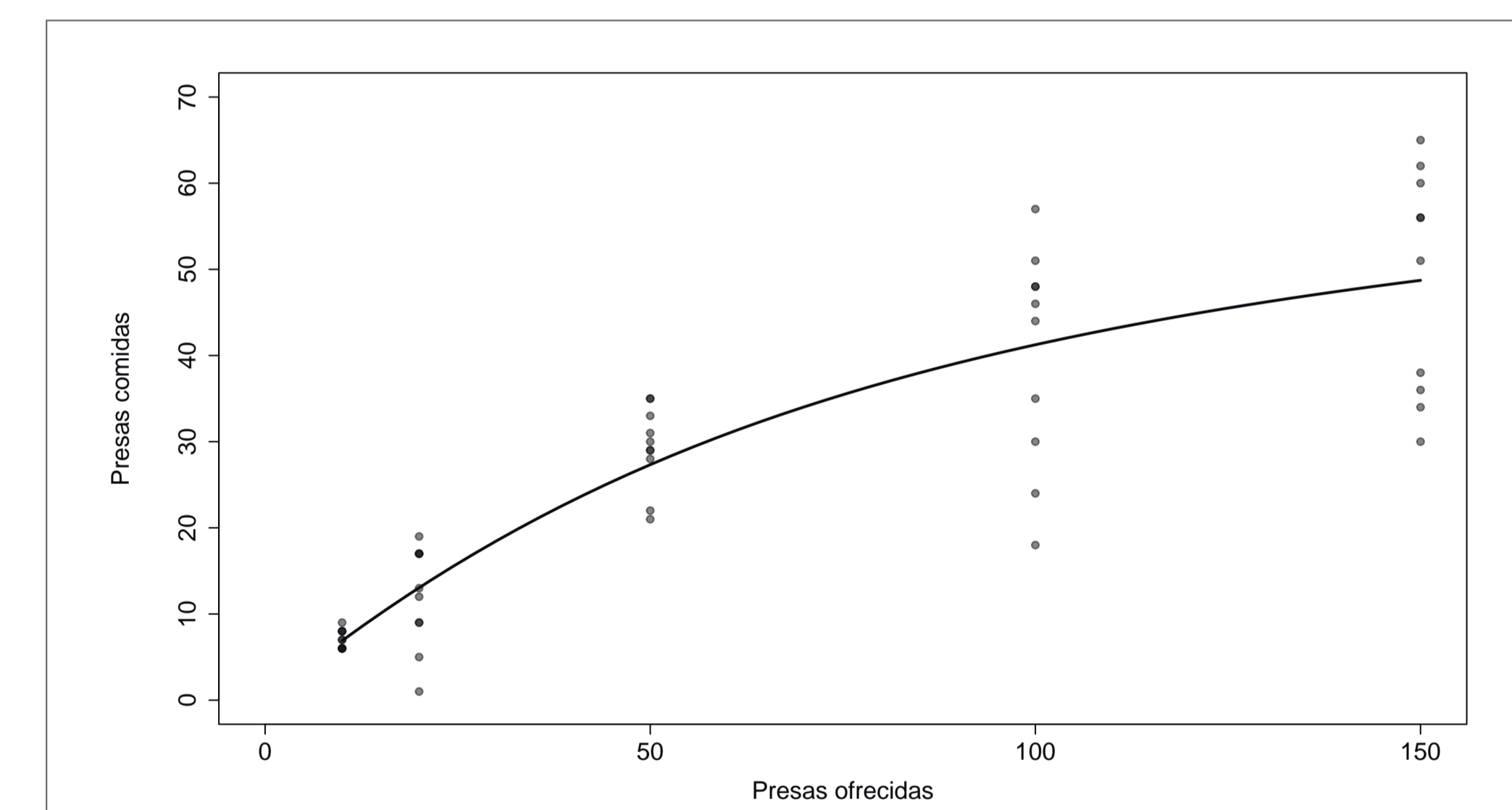
Donde  $N_e$  es el número de presas comidas;  $N_0$  es el número de presas iniciales;  $T$  es el tiempo total (24 h),  $a$  es la tasa de ataque;  $T_h$  es el tiempo de manipulación.

### Resultados y discusión

Las dos especies de coccinélidos tienen una respuesta funcional tipo II (Figuras 3 y 4). Este tipo de respuesta funcional está caracterizada por una proporción decreciente de presas comidas a medida que aumenta la densidad de las presas (Sakaki y Sahragard, 2011), además la tasa máxima de consumo está determinada por el tiempo de manipulación de las presas ( $T_h$ ) (Fernandez-Arhex y Corley, 2004).



**Figura 3. Resultados y discusión:** Respuesta funcional de *A. punica* sobre huevos de *C. multicastrices*.



**Figura 4. Resultados y discusión:** Respuesta funcional de *R. cardinalis* sobre ninfas de primer estadio de *C. multicastrices*.

Los parámetros de la respuesta funcional de los depredadores *A. punica* y *R. cardinalis*, reflejan el resultado de la especialización de estos coccinélidos en consumir presas de cochinillas de la tribu Iceryni (González & Kondo, 2014; Pinchao et al., 2015), donde los ítems objeto de mayor depredación (huevos y gateadores), son de baja movilidad o se encuentran contenidos en el ovisaco de las hembras adultas.

**Tabla 2. Resultados y discusión:** Tasa de ataque ( $a$ ) y tiempo de manipulación ( $T_h$ ) estimados para *A. punica* depredando huevos de *C. multicastrices*, y para *R. cardinalis* depredando ninfas de primer estadio de *C. multicastrices*.

| Depredador           | Parámetro | Estimado |
|----------------------|-----------|----------|
| <i>A. punica</i>     | $a$       | 2,86     |
|                      | $T_h$     | 0,64     |
| <i>R. cardinalis</i> | $a$       | 1,30     |
|                      | $T_h$     | 0,34     |

### Bibliografía

- Fernández-Arhex, V., & Corley, J. C. (2004). La respuesta funcional: Una revisión y guía experimental. *Ecología austral*, 14(1), 83-93.
- González, G., & Kondo, T. (2014). Geographical distribution and phenotypic variation of *Anovia punica* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae: Noviini), a predatory ladybeetle of fluted scales (Hemiptera: Coccoidea: Monophlebidae).
- Pinchao, E. C., Kondo, T., & González, G. (2015). *Rodolia cardinalis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), a new predator of *Crypticeria multicastrices* Kondo and Unruh (Hemiptera: Monophlebidae).
- Pritchard, D. (2017). frair: Tools for Functional Response Analysis. R package version 0.5.100. <https://CRAN.R-project.org/package=frair>
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rogers, D. (1972). Random search and insect population models. *The Journal of Animal Ecology*, 369-383.
- Sakaki, S., & Sahragard, A. (2011). A new method to study the functional response of *Scymnus syriacus* (Coleoptera: Coccinellidae) to different densities of *Aphis gossypii*. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 14(4), 459-462.