

Modelo de la infección por *Ophiocordyceps* en hormigas



Cárdenas Berenice
Cruz Cristina
Gumler Jorge



La hormiga huésped

Hormigas carpinteras (*Camponotus*).

Estas hormigas son sociales y viven en colonias jerárquicas, facilita la propagación del hongo.



Las **hormigas infectadas** muestran movimientos **erráticos** y pierden la capacidad de reconocer **feromonas** de la colonia.

Al llegar al lugar ideal para el hongo, la hormiga se aferra a una hoja o rama antes de morir.

Uno de los mecanismos de defensa contra el hongo por parte de la hormiga consiste en acicalarse.

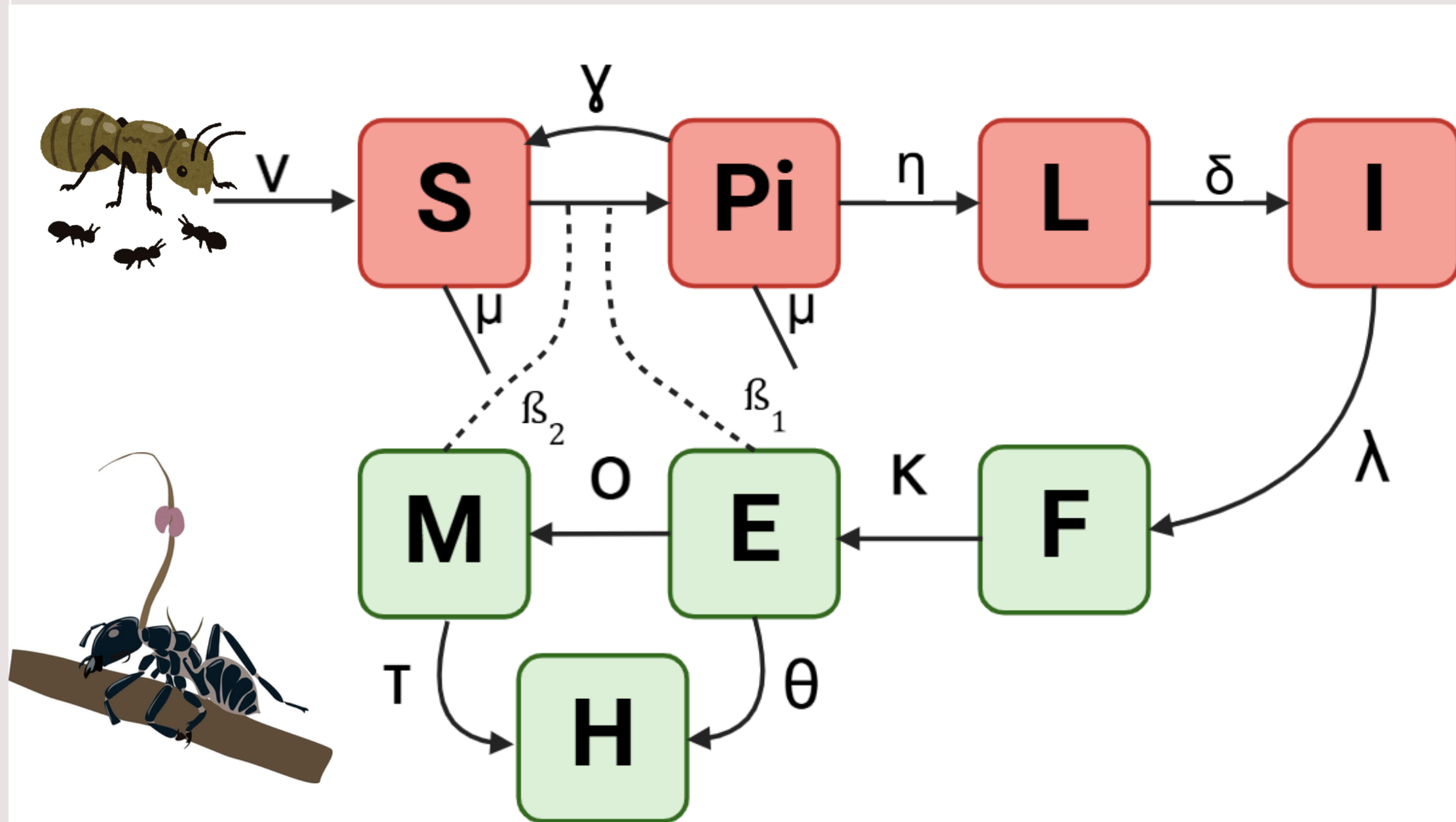
El hongo *Cordyceps*

Es un género de **hongos parásitos** que infecta insectos, especialmente hormigas.

Existen más de 400 especies, siendo *Ophiocordyceps unilateralis* la más famosa por su capacidad de zombificar hormigas.



Modelo de interaccion de las hormigas con el hongo



$$\frac{dS}{dt} = v - S(\beta_1 E + \beta_2 M) + \gamma Pi - \mu S$$

$$\frac{dPi}{dt} = S(\beta_1 E + \beta_2 M) - \gamma Pi - \mu Pi - \eta Pi$$

$$\frac{dL}{dt} = \eta Pi - \delta L$$

$$\frac{dI}{dt} = \delta L - \lambda I$$

$$\frac{dF}{dt} = \lambda I - \kappa F$$

$$\frac{dE}{dt} = \kappa F - oE - \theta E$$

$$\frac{dM}{dt} = oE - \tau M$$

$$\frac{dH}{dt} = \tau M + \theta E$$

Modelo de interacción de las hormigas con el hongo

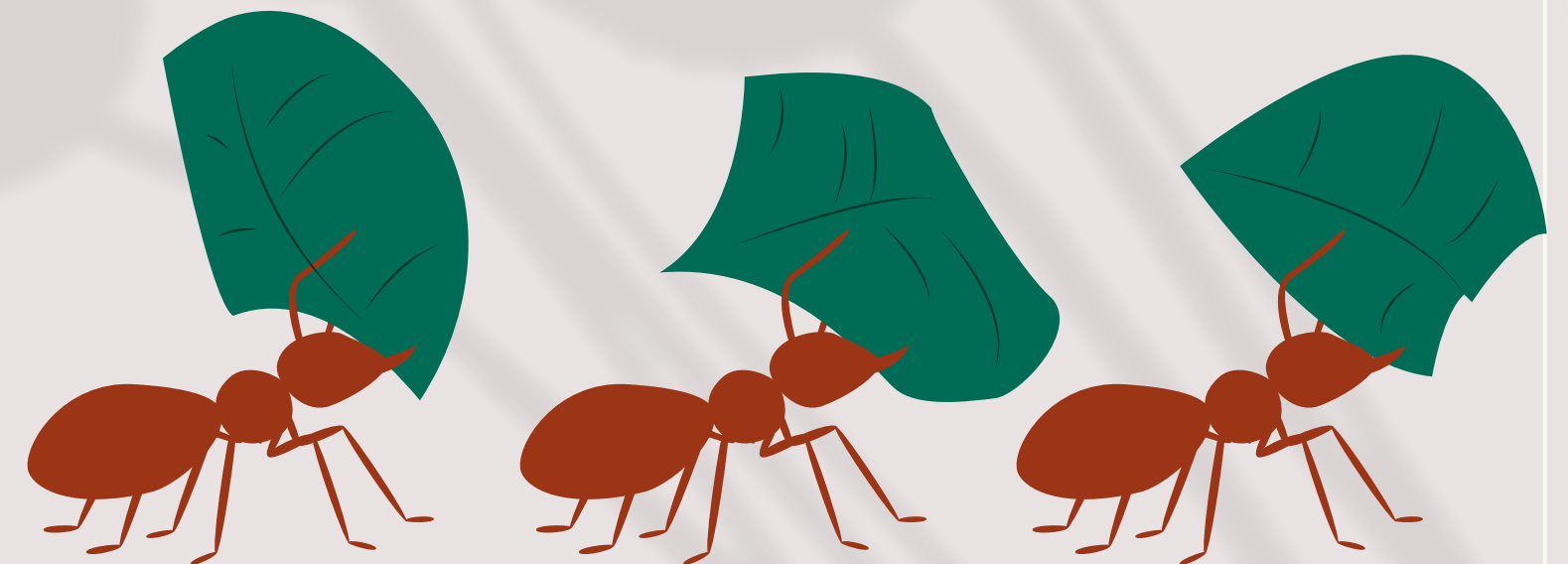
Parámetros a utilizar

- Velocidad de la hormiga
- Número de hormigas
- Número de colonias
- Fuente de alimento
- Distancia de detección
- Visión de la hormiga
- Interacción con feromonas



Grupos

- Buscadoras
- Bucadoras con alimento
- Muertas
- Infectadas



Referencias

1. Andersen SB, Ferrari M, Evans HC, Elliot SL, Boomsma JJ, Hughes DP. Disease dynamics in a specialized parasite of ant societies. PLoS One. 2012;7(5):e36352. doi: 10.1371/journal.pone.0036352. Epub 2012 May 2. PMID: 22567151; PMCID: PMC3342268.
2. Godínez H. () Las hormigas zombis. Un ejemplo del impacto del parásito sobre la conducta de su hospedero
3. Andersen SB, Gerritsma S, Yusah KM, Mayntz D, Hywel-Jones NL, Billen J, Boomsma JJ, Hughes DP. The life of a dead ant: the expression of an adaptive extended phenotype. Am Nat. 2009 Sep;174(3):424-33. doi: 10.1086/603640. PMID: 19627240.
4. de Bekker C, Das B. Hijacking time: How Ophiocordyceps fungi could be using ant host clocks to manipulate behavior. Parasite Immunol. 2022 Mar;44(3):e12909. doi: 10.1111/pim.12909. PMID: 35103986; PMCID: PMC9287076.
5. Konrad, M., Vyleta, M. L., Theis, F. J., Stock, M., Tragust, S., Klatt, M., ... & Cremer, S. (2012). Social transfer of pathogenic fungus promotes active immunisation in ant colonies. PLoS Biology, 10(4), e1001300.
6. Hughes, D. P., Andersen, S. B., Hywel-Jones, N. L., Himaman, W., Billen, J., & Boomsma, J. J. (2011). Behavioral mechanisms and morphological symptoms of zombie ants dying from fungal infection. BMC ecology, 11, 1-10.