



# Digestión *in silico* para identificar especies de *Xyleborus* (Curculionidae: Scolytinae) de importancia agrícola

## *In silico* Digestion to Identify *Xyleborus* Species (Curculionidae: Scolytinae) of Agricultural Importance

Ricardo Alcocer Vázquez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0008-3777-0785>

Kenzy Iweth Peña Carrillo<sup>2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0580-6700>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, 3er. Circuito exterior s/n, Cd. Universitaria, Copilco, Coyoacán, A.P. 70-233, C.P. 04510, Ciudad de México.

<sup>2</sup>INIFAP, Campo Experimental General Terán, km 31 carretera Montemorelos-China, 67400, General Terán, Nuevo León, México.

\*Autor de correspondencia: [pena.kenzy@inifap.gob.mx](mailto:pena.kenzy@inifap.gob.mx)

### Resumen

**Introducción.** El género *Xyleborus* contiene especies de hábitos ambrosiales que se consideran plagas potenciales de gran impacto económico, debido a que afectan a una amplia variedad de plantaciones naturales y agrícolas del país. En México, el género *Xyleborus* está representado por hasta 18 especies, cuya identificación se basa principalmente en caracteres morfológicos, lo que dificulta las actividades de control dentro de su área de distribución (Pérez-De La Cruz *et al.*, 2009). *Xyleborus glabratus* es una especie que representa un peligro potencial pues se le asocia el hongo *Raffaelea lauricola* que causa una enfermedad mortal en plantas de la familia Lauraceae (incluyendo el aguacate); en México, se mantiene como especie cuarentenaria, sin embargo, se reportó en el sur de EE UU afectando cultivos de aguacate y causando enormes pérdidas económicas (Castrejón-Antonio *et al.*, 2017). **Objetivo.**

### Abstract

**Introduction.** The weevil genus *Xyleborus* includes species with ambrosial habits, they are a pestiferous species economically important because they affect forest species and agricultural plantations. In Mexico, *Xyleborus* is represented by up to 18 species whose identification is mainly based on morphological characters which complicates the management activities within its distribution area (Pérez-De La Cruz *et al.*, 2009). The species *Xyleborus glabratus* represents a potential risk as it vectors the fungal symbiont *Raffaelea lauricola* which is lethal to members of the Lauraceae (including avocados). In Mexico the species remains a quarantine species, however, it has been reported in the south of the US where it has been detrimental to avocado crops, resulting in significant economic losses (Castrejón-Antonio *et al.*, 2017). **Objective.** To test the *in silico* digestion (virtual) of sequences as a new tool

Probar la digestión *in silico* (virtual) como una nueva herramienta para identificar a las diferentes especies *Xyleborus* presentes en el país. **Métodos.** Se utilizaron secuencias de barcoding de especies de *Xyleborus* disponibles en bases de datos en línea fueron descargadas, dichas secuencias se utilizaron para realizar su digestión *in silico* con 62 enzimas en el servidor NEBcutter (Vincze-Tamas *et al.*, 2003) y se identificaron a las especies mediante los diferentes tamaños de bandas generados por la actividad enzimática. **Resultados y discusión.** La digestión enzimática generó diferentes tamaños de bandas que poseen variación suficiente como para diferenciar entre las diferentes especies de *Xyleborus* ya presentes en el país, incluyendo *X. glabratus*. Dos enzimas permitieron discriminar entre las especies ya presentes en México y *X. glabratus*, mientras que seis permitieron discriminar solamente entre las diferentes especies previamente reportadas en México. **Conclusión.** La digestión enzimática tiene potencial como herramienta de apoyo para distinguir especies que forman complejos crípticos cuya identificación morfológica es compleja, sin la necesidad de recurrir a la secuenciación completa de fragmentos de ADN que supone mayor costo y tiempo.

### Palabras clave

Cox, aguacate, escarabajos, ambrosiales, identificación.

for the identification of the different species of *Xyleborus* distributed in Mexico. **Methods.** Sequences of *Xyleborus* species available in databases were downloaded, and then, we performed there *in silico* digestion with 62 enzymes using the NEBcutter server (Vincze-Tamas *et al.*, 2003) to test if the banding pattern generated by the enzymatic activity was enough to discriminate among species. **Results and discussion.** The enzymatic digestion generated banding patterns useful to discriminate among the *Xyleborus* species present in Mexico, including the quarantine species *X. glabratus*. Two enzymes were useful to discriminate among the species reported in Mexico and *X. glabratus*, while six allowed the discrimination of only the species reported in Mexico. **Conclusion.** enzymatic digestion has the potential as a support tool to discriminate species forming cryptic complexes whose morphological identification is complicated, without the need to sequence fragments of DNA which has high economic and timing costs.

### Keywords

Cox, avocado, ambrosia, beetles, identification.

## Literatura citada

- Castrejón-Antonio, J.E.; Montesinos-Matías, R.; Acevedo-Reyes, N.; Tamez-Guerra, P.; Ayala-Zermeño, M.Á.; Berlanga-Padilla, A.M. y Arredondo-Bernal, H.C. (2017). Especies de *Xyleborus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) asociados a huertos de aguacate en Colima, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 33(1): 146-150.
- Pérez-De La Cruz, M.; Equihua-Martínez, A.; Romero-Nápoles, J.; Valdez-Carrasco, J. y De La Cruz-Pérez, A. (2009). Claves para la identificación de escolitinos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) asociados al agroecosistema cacao en el sur de México. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*. 10(1): 14-29.
- Vincze, T.; Posfai, J. y Roberts, R.J. (2003). NEBcutter: A program to cleave DNA with restriction enzymes. *Nucleic Acids Research*. 31(13): 3688-3691. DOI: 10.1093/nar/gkg526. PMID: 12824395; PMCID: PMC168933.