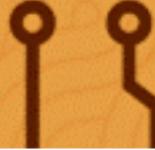


## Control biológico del retamo espinoso mediante modelación computacional

Grado sugerido: Décimo

Juan Manuel González Alvarez

*Publicado en el Banco Virtual de Recursos de Colombia Programa en el año 2025.*



Este material se comparte bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Puede copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito adecuado al autor, no lo use con fines comerciales, y no remezcle, transforme o cree a partir del material.

Para más información, consulte la licencia completa en [Deed - Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International - Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Para contactar al autor/a de este recurso, escriba a: [jmgonzalezkr@gmail.com](mailto:jmgonzalezkr@gmail.com)

**PROYECTO**  
**“CONTROL BIOLÓGICO DEL RETAMO ESPINOSO MEDIANTE MODELACIÓN COMPUTACIONAL”**

Este documento presenta instrucciones paso a paso para el diseño, programación y montaje de un proyecto de computación física, domótica o robótica.

<b>Duración</b>	4 semanas (dos sesiones semanales de 90 minutos)
<b>Objetivo y descripción del proyecto</b>	<p><i>La propagación descontrolada del retamo espinoso (<i>Ulex europaeus</i>), especie invasora originaria de Europa, constituye una amenaza significativa para los ecosistemas nativos de los cerros orientales de Bogotá. Este arbusto ha desplazado a especies endémicas gracias a su alta tasa de reproducción y resistencia ambiental, y ha intensificado el riesgo de incendios forestales debido a su inflamabilidad. En este contexto, se ha identificado al gorgojo de hocico recto (<i>Exapion ulicis</i>) como un posible agente de control biológico, dado que se alimenta del retamo. No obstante, su introducción en un nuevo ecosistema genera preocupaciones respecto a los efectos colaterales sobre otras especies y el equilibrio ecológico</i></p> <p><i>Con este proyecto se quiere desarrollar un modelo computacional que simule el control del retamo espinoso mediante el uso del gorgojo de hocico recto, evaluando el impacto ecológico potencial sin necesidad de intervención directa en el ecosistema</i></p> <p><i>A través del desarrollo de modelos computacionales, los estudiantes podrán analizar variables como la tasa de reproducción del retamo, la tasa de consumo del gorgojo, y la posible afectación a otras especies. Esto no solo promueve una comprensión profunda del problema ambiental, sino que también acerca a los estudiantes a la solución de conflictos ecológicos mediante herramientas digitales y científicas (NRC, 2012).</i></p>
<b>Lista de materiales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computadoras con acceso a software de simulación (Colab de Google usando Python con bibliotecas gráficas)</li> <li>2. Internet (para investigación y documentación)</li> <li>3. Fichas descriptivas de las especies involucradas</li> <li>4. Cuadernos digitales para registro</li> <li>5. Visual Studio si no se cuenta con internet</li> </ol>
<b>Características del problema para tener en cuenta en la solución.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta tasa de reproducción del retamo espinoso</li> <li>• Posibilidad de daño colateral por introducción de especies exóticas</li> <li>• Condiciones climáticas de los cerros orientales de Bogotá</li> <li>• Necesidad de evitar intervenciones que alteren el ecosistema sin estudios previos</li> </ul>

<b>Pasos para desarrollar el proyecto</b>	<p><b>Investigación del contexto:</b></p> <p>¿Qué es retamo espinoso y la biología del gorgojo de hocico recto?    ¿Cómo afecta retamo espinoso a la vegetación endémica de la región?</p> <p><b>Formulación del problema:</b></p> <p>Delimitar las variables ecológicas que intervendrán en el modelo.    ¿Cuál es el impacto del retamo espinoso y la biología del gorgojo de hocico recto?</p> <p><b>Variables</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tasa de crecimiento del retamo</li> <li>2. Tasa de crecimiento del gorgojo</li> <li>3. Tasa de consumo</li> </ol> <p><b>Diseño del algoritmo:</b> Crear un diagrama de flujo que represente la dinámica entre las especies.</p> <p><b>Codificación</b>    (Utilizando Colab o visual Studio y lenguaje de programación Python):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simular la aparición de retamos en un entorno controlado.</li> <li>2. Programar la acción del gorgojo sobre las plantas.</li> <li>3. Introducir condiciones para analizar la afectación del entorno.</li> </ol> <p><b>Ánalisis de resultados:</b></p> <p>Evaluar escenarios con y sin la presencia del gorgojo.</p> <p><b>Conclusiones y socialización:</b></p> <p>Compartir los hallazgos en una presentación oral o escrita.</p>
<b>Adaptaciones</b>	<p>En zonas rurales sin acceso a computadoras, se puede hacer la modelación en papel utilizando diagramas y matrices.</p> <p>Para estudiantes con discapacidad visual, se recomienda el uso de lectores de pantalla y software accesible como Sonic Pi o Code Jumper.</p> <p>En ausencia de internet, se deben proporcionar materiales impresos con la información necesaria.</p>
<b>Referencias</b>	<p>National Research Council. (2012). <i>A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas</i>. National Academies Press.</p> <p>Wing, J. M. (2006). Computational thinking. <i>Communications of the ACM</i>, 49(3), 33–35. <a href="https://doi.org/10.1145/1118178.1118215">https://doi.org/10.1145/1118178.1118215</a></p>

## ANEXO(s)

*Incluya los anexos requeridos aquí. Si son videos, presentaciones u otros materiales, ingrese un enlace y/o un código QR que permita accederlos libremente.*

### Código de simulación

<https://colab.research.google.com/drive/1xIUMW5PtiasvGuFRTSvuKutgmU81TwbM?usp=sharing>

### Video explicativo del problema y el código

<https://bit.ly/3HcA7vn>

### QR – Video (Implementación y desarrollo)

