

Innovación docente: Elaboración de un modelo en formato aplicación web del proceso de invasión de *Nicotiana glauca* en un ecosistema de

Sara García Ravelo
Semidán Robaina Estévez

- Descripción:

Nuestra innovación docente consiste en el desarrollo de una aplicación web, basada en un modelo matemático discreto y dinámico (de tipo *agent-based model*), del proceso de invasión por *Nicotiana glauca* de un ecosistema simplificado de Cardonal-Tabaibal. El modelo se compone de una matriz, o cuadrícula, que simula una parcela de terreno, y donde cada casilla puede tener uno de los cuatro estados (los agentes) siguientes: suelo, tabaiba, cardón o tabaco moro en cada instante de tiempo (discreto).

El modelo sigue una serie de reglas sencillas:

1. Cada casilla sólo puede albergar un tipo de planta en cada instante de tiempo.
2. Todas las plantas van perdiendo “vida” según pasa el tiempo, aunque con diferentes tasas según la especie (este es un parámetro ajustable por el profesorado).
3. Todas las plantas ganan “energía” según pasa el tiempo, aunque con distinta eficiencia según la especie (parámetro ajustable por el profesorado).
4. Cuando una planta alcanza un umbral preestablecido (parámetro ajustable) de energía, se reproduce formando un número aleatorio pero acotado de semillas. El valor máximo se controla a través del parámetro *Producción Máxima de Semillas*.
5. Las semillas se establecen en otras casillas, siempre que no haya ninguna otra planta (casilla con estado de suelo). Las semillas se establecen a una distancia máxima de la planta parental controlada por el parámetro *Dispersión Máxima*. La distancia se mide como el número de casillas del camino más cercano que conecta ambos puntos.

6. Las semillas tienen una probabilidad determinada de éxito, es decir, de que la planta alcance la madurez necesaria para reproducirse. Esta probabilidad se controla a través del parámetro *Eficiencia Reproductiva*.

A medida que pasa el tiempo, las plantas de tabaiba, cardón y tabaco moro compiten por ocupar casillas con el estado suelo. La eficacia de esta competición dependerá de la combinación de parámetros que tenga cada especie, los cuales, de una forma simplificada, modelizan la capacidad invasora de la especie.

Para facilitar la interpretación de los datos, la aplicación web también cuenta con una gráfica que muestra la evolución temporal de las poblaciones de cada especie de planta en la cuadrícula (en forma de fracción sobre el total). Además, la aplicación dispone de cuatro controladores, en forma de “sliders”, para modificar cómodamente (pensado para ser usado en dispositivos táctiles) el valor de los cuatro parámetros que el alumnado puede controlar.

- Justificación tecnológica:

Como hemos comentado anteriormente, el modelo se ha desarrollado íntegramente a través de tecnologías web (HTML5, CSS3 y JavaScript). Esta elección no ha sido arbitraria. Por el contrario, desarrollar el modelo como una aplicación web tiene dos ventajas principales:

1. Facilita el acceso a la aplicación, ya que ésta es multiplataforma, y por tanto sólo es necesario un dispositivo con conexión a internet. Así, la actividad puede desarrollarse tanto en el aula de informática como en el aula de clases. Además el alumnado puede continuar usando la aplicación en casa sin necesidad de software adicional.
2. Promueve la interacción con el modelo, ya que el alumnado está familiarizado con el uso de aplicaciones en dispositivos móviles.

En nuestro caso, además, el código es libre y abierto a modificaciones o ampliaciones futuras por otros desarrolladores. El código está alojado en este repositorio: <https://github.com/Robaina/modeloEEI>

- Justificación docente:

Esta innovación docente permite el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje por descubrimiento, en forma de investigación guiada cooperativa. Además, este proceso tiene un carácter científico, en el que se elaboran una serie de hipótesis que luego son contrastadas con la observación (los

resultados de la simulación). En este sentido, el uso de esta innovación permite desarrollar el primer criterio de evaluación del currículo de 4º de ESO:

“Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con el medio natural en los que se elaboren hipótesis y se contrasten mediante la experimentación y la argumentación, aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico, a partir del análisis e interpretación de información previamente seleccionada de distintas fuentes, con la finalidad de formarse una opinión propia, argumentarla y comunicarla utilizando el vocabulario científico y mostrando actitudes de participación y de respeto en el trabajo en equipo”

Por otra parte, esta innovación docente desarrolla principalmente dos de las siete competencias básicas:

1. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
2. Competencia digital

La primera competencia queda reflejada en el pensamiento cuantitativo necesario para desarrollar la actividad con éxito, sobretudo a la hora de interpretar el gráfico de evolución de poblaciones. La segunda competencia en el propio uso de la aplicación. Además, esta aplicación supone también un buen ejercicio de educación digital para el alumnado, ya que utilizarán una tecnología común, con mucho potencial educativo, como es un smartphone, pero que normalmente no se utiliza con este fin.

Por estos motivos, consideramos que queda justificado el empleo de esta aplicación web a nivel docente.

- Link a la aplicación web:

<https://semidanrobaina.com/modeloEEI>



- Link al vídeo promocional de la situación de aprendizaje:

<https://drive.google.com/file/d/1vj38mutrwTo0NuQfMk5eSU8e3YjAE0KK/view?usp=sharing>