



Estudiantes del IPN crean sistema con IA para evaluar la calidad del agua

- En la Escom, el proyecto denominado *Deep Bug* utiliza Inteligencia Artificial para identificar macroinvertebrados y agilizar la aplicación del índice BMWP/Mex
- El sistema integra una aplicación móvil, una plataforma web y un modelo de IA; ya fue probado en cuerpos de agua de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán

Estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo (Escom) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron *Deep Bug*, un sistema que utiliza Inteligencia Artificial (IA) para facilitar y agilizar la evaluación de la calidad del agua mediante el índice BMWP/Mex, a partir de la identificación de macroinvertebrados acuáticos, que son un referente para saber si el agua está contaminada.

El proyecto fue creado por Desiré Cuevas Romero y Didier González Ferreira, estudiantes de Ingeniería en Inteligencia Artificial, y Óscar Leyva Rodríguez, alumno de la Ingeniería en Sistemas Computacionales.

La herramienta integra una aplicación móvil para el trabajo de campo, una plataforma web para administrar y consultar información y un modelo de IA capaz de clasificar automáticamente macroinvertebrados a partir de imágenes.

El desarrollo se enmarca en la estrategia que impulsa la Presidenta Claudia Sheinbaum Pardo y el Secretario de Educación Pública, Mario Delgado Carrillo, para que las universidades desarrollen tecnología que pueda ayudar a resolver problemáticas sociales.

El índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) permite evaluar la calidad del agua a través de la diversidad de macroinvertebrados, organismos que funcionan como bioindicadores debido a que su presencia o ausencia está relacionada con las condiciones ambientales de los cuerpos de agua. Para México, el método fue adaptado como BMWP/Mex por la doctora Eugenia López López, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), quien participó como codirectora del proyecto.



De acuerdo con sus desarrolladores, *Deep Bug* busca resolver los principales desafíos en la aplicación del índice BMWP, como el registro manual de información, la posibilidad de pérdida o daño de formatos durante el trabajo de campo, el tiempo requerido para identificar correctamente los organismos y la dificultad para almacenar y consultar los resultados de los monitoreos.

Para desarrollar el sistema de clasificación automática, los estudiantes utilizaron redes neuronales convolucionales, es decir tecnología especializada en el procesamiento de imágenes. El modelo fue entrenado durante seis meses con alrededor de 3 mil imágenes y se concentró en cinco familias de macroinvertebrados con características visuales similares, cuya identificación puede resultar particularmente compleja.

La herramienta también fue diseñada para operar en sitios con conectividad limitada. La aplicación almacena localmente la información recopilada durante el monitoreo y, cuando recupera la conexión a internet, sincroniza los datos automáticamente con la nube. Permite además digitalizar protocolos, administrar proyectos, consultar resultados históricos y calcular automáticamente el índice BMWP/Mex.

"Nuestra principal motivación es que se quede como algo funcional para las personas, para los biólogos, para las comunidades y que más personas se motiven a hacer un cambio con los resultados que obtengan", afirmó Desiré Cuevas Romero.

Como parte de la validación de *Deep Bug*, en mayo pasado el equipo realizó pruebas de laboratorio y campo en cuerpos de agua de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, ubicada entre Puebla y Oaxaca, con el apoyo de especialistas y habitantes de comunidades de la región. Los ejercicios permitieron comprobar la comunicación entre la aplicación móvil, la plataforma web y el modelo de Inteligencia Artificial.

Los estudiantes continuarán desarrollando *Deep Bug* para ampliar su banco de imágenes, incrementar la precisión en la identificación de macroinvertebrados y adaptar el sistema a distintas regiones del país.

Para más información visita www.ipn.mx

===000===