

Cátedra Proyecto Final 2025

Automatización de ensayos ecotoxicológicos con métodos de aprendizaje automático

Abstract

Joaquín Nicolás Ciberia, Nicolás Taurozzi

Docente: Mg.Ing. Sebastián Verrastro

Ayudante: Mg.Ing. Pablo Sánchez

Ayudante: Mg.Ing. Mariano Vidal

Ayudante: Ing. Fernando Valenzuela

1. Desarrollo

El presente estudio aborda la clasificación de núcleos celulares mediante visión artificial en el contexto de la prueba de Allium cepa para el monitoreo de efluentes líquidos. La motivación detrás de este proyecto radica en la creciente necesidad de métodos eficientes y precisos para evaluar la genotoxicidad de efluentes, dado que la exposición a contaminantes puede tener efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente. La solución propuesta busca satisfacer esta necesidad al ofrecer un enfoque automatizado que minimiza el tiempo y los errores asociados con los métodos manuales tradicionales.

La solución integra dos componentes principales: (1) un aplicativo de detección, basado en el modelo generalista SAM (Segment Anything Model), que mediante un posterior filtrado con un clasificador binario permite identificar células individuales con una exactitud del 93%, y (2) un clasificador multiclase (CNN avanzada) que categoriza cada célula según su fase. Para resolver el problema de la variabilidad en los datos de entrada y mejorar el rendimiento del modelo, se investigarán técnicas de aumento de datos que permitirán entrenar modelos más robustos.

Los resultados esperados incluyen una mejora significativa en la precisión y la velocidad de clasificación de núcleos celulares, así como la validación del sistema a través de métricas de precisión, recall y comparación con métodos manuales.

Las conclusiones del estudio, se centrarán en los hallazgos más importantes relacionados con la efectividad del sistema propuesto, la comparación de su rendimiento con métodos tradicionales y su potencial para ser implementado en entornos de laboratorio. Se espera que los resultados demuestren no solo la viabilidad del uso de visión artificial en este contexto, sino también su capacidad para transformar la forma en que se realizan los estudios de genotoxicidad, promoviendo prácticas más eficientes y precisas.

Palabras clave: Visión artificial, aprendizaje automático, aumento de datos, clasificación, allium cepa, ecotoxicología, medio ambiente

2. Tutores Externos

Tutor: Ramiro Rodriguez Colmeiro

Ramiro es un científico de aprendizaje automático, especializado en modelos generativos, visión por computadora y análisis de datos. Tiene un doctorado en Optimización del Sistema y Seguridad de UTT y un doctorado en Procesamiento de Imagen y Señal desde UTN. También tiene un título en ingeniería en electrónica de UTN.