

## **Detección de células HeLa en imágenes digitales usando algoritmos de inteligencia artificial**

Edgar Francisco Duque Vazquez<sup>3</sup>, Fabiola León-Galván<sup>1</sup>, Noé Saldaña-Robles<sup>2</sup>, Jonathan Cepeda-Negrete<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Alimentos, DICIVA, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola, DICIVA, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México

<sup>3</sup>Postgrado en Biociencias, DICIVA, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México  
ef.duquevazquez@ugto.mx

El cáncer es una enfermedad que durante muchos años ha representado un problema mundial. Se han implementado diversas tecnologías para combatirlo, pero no ha sido suficiente, incluso se ha llegado a realizar la combinación de varias ciencias, lo que ha generado resultados favorables. Por esa razón, el objetivo de este trabajo es proporcionar un algoritmo computacional que pueda ser de ayuda para la investigación en el área médica-biológica que se enfoque en el estudio de cáncer a nivel celular. La metodología propuesta para la creación de nuestro algoritmo sigue varios pasos: detección de la estructura celular y la detección de su núcleo. Primero, a partir de una base de imágenes de la línea celular HeLa que proporciona la Universidad de Londres, se eligieron 100 imágenes representativas de un total de 3000 para entrenar nuestro algoritmo. En el entrenamiento, las imágenes fueron procesadas por operaciones de morfología matemática para conseguir la detección de la forma celular y así obtener una imagen binaria (negro y blanco). Segundo, partiendo del resultado de la detección de la forma celular, se usa el contenido de la imagen original correspondiente a la detección previa y la cual se analiza usando propiedades de texturas para la detección del núcleo celular. Para comprobar la eficiencia de nuestro algoritmo, a las 100 imágenes originales, se les retiró el fondo manual y supervisadamente para dejar sólo a la célula y a su núcleo. Posteriormente, nos aseguramos de que el área de interés quede en color blanco y el fondo quede en negro. Finalmente, se usa la métrica Normalized Probabilistic Rand (NPR) Index para comparar nuestros resultados contra la verdad de referencia obteniendo como medias, un valor 0.8732 para la forma celular, y 0.9097 para la detección de núcleo. Esta métrica indica una mejor detección entre más alto sea el resultado obtenido, siendo el valor de 1 como una coincidencia perfecta entre dos imágenes binarias. Con estos resultados podemos concluir que nuestro algoritmo detecta formas y núcleos celulares de manera sobresaliente. Además, resaltamos que el uso de propiedades de textura visual funcionan de una manera efectiva para detectar núcleos celulares.

Palabras clave: Reconocimiento celular, HeLa, Morfología matemática