



Detección de Bordes en el Pimiento Rojo Mediante el Uso de Cuaterniones para su Manejo Poscosecha

ÁNGEL HERNÁN TOVAR LÓPEZ¹, ALEJANDRA CRUZ BERNAL¹, JOSÉ CARLOS LÓPEZ ARRIAGA¹ y PATRICIA IBARRA TORRES¹

¹ Universidad Politécnica de Guanajuato.acruz@upgto.edu.mx

Este trabajo presenta el uso de la Transformada de Fourier para Cuaterniones (QFFT) con el fin de llevar a cabo la detección de bordes en imágenes a color del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*). Este es considerado como una verdura con un alto nivel nutritivo (principalmente en, vitaminas C, A, calcio y potasio); la cual es cultivada en el estado de Guanajuato quien es, el tercer productor a nivel nacional. Por lo que, se estima que es un producto de un elevado interés comercial. Esto involucra tener altos estándares de calidad para determinar su viabilidad como producto de exportación. Actualmente, la elección del pimiento se realiza de forma manual por personal que cuenta con la experiencia para llevar a cabo la selección, quienes consideran como factores discriminantes el color, tamaño y forma del pimiento. Esto implica que, este proceso quede sujeto a las condiciones físicas de la persona; tal que, conforme transcurre la jornada laboral esta se encuentra sometida al estrés propio del trabajo, la fatiga visual y mental lo que decrementa la eficacia del proceso. Por otro lado, el procesar imágenes a color en el espacio de los cuaterniones permite que, la información sea transformada como una sola entidad sin dejar a un lado descriptores como son la tonalidad y saturación del color en la imagen. El aplicar la transformada de Fourier a una imagen en color es una metodología reciente, mediante el uso de los Cuaterniones. Antes de eso era posible, por supuesto, separar una imagen en color en tres imágenes escalares y calcular las transformadas de Fourier de estas imágenes por separado. Sin embargo, el uso de QFFT nos permite realizar la representación del color a través sus píxeles, pero, codificados como un cuaternion, lo que permite el tratamiento de la información como una sola entidad, sin necesidad de realizar el procesamiento en cada uno de los canales. Por lo tanto, la propuesta metodológica que presentamos involucra primero, la codificación de la imagen en una matriz de cuaterniones puros transformada al espacio frecuencia a través de QFFT. Los filtros empleados (Sobel y Gauss) para la detección de bordes también son transformados al espacio-frecuencia; tal que, posteriormente se puede llevar a cabo la convolución entre la matriz de cuaterniones y dichos filtros; con el fin de que, el resultado obtenido al aplicar un proceso de QFFT inverso se obtenga en el espacio-tiempo los bordes detectados sobre la imagen. Esta metodología fue aplicada a imágenes de pimientos en diversas etapas de poscosecha. Los resultados presentados nos muestran la imagen filtrada y los espectros de potencia generados, a través de los cuales se pueden distinguir la detección de borde del pimiento; así como información relevante para una correcta selección. La implementación de esta técnica permite tener resultados tanto o más eficientes que propuestas similares, por lo que, es una opción para considerar como parte de un sistema de inspección en tiempo real.