

Estimación del Tamaño de Manzanas mediante Análisis de Imágenes Digitales para Pronósticos de Producción

Dolores del Brío¹, Darío Eduardo Fernández¹, María Lucía Mañueco¹, Ayelen Montenegro¹, Pablo Daniel Reeb²

¹ Estación Experimental Agropecuaria INTA Alto Valle.
RN 22 km 1190, Río Negro, Argentina
delbrío.dolores@inta.gob.ar

² Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ciencias Agrarias.
RN 151 km 12,5, Río Negro, Argentina.

Palabras Claves: agricultura de precisión, medición automática, sensores proximales

Resumen Extendido

Estimar el rendimiento de un monte frutal de manera anticipada es muy importante para mejorar la organización y la logística de las actividades tanto en la etapa de producción, como en la de cosecha y posterior comercialización. Al momento de realizar pronósticos de producción en frutales de pepita, existen dos aspectos fundamentales que se deben considerar. Por un lado, conocer el número de frutos presentes en los árboles, y por otro lado, conocer el tamaño de los mismos para poder estimar su peso a cosecha. Hasta el momento, la metodología utilizada a nivel regional para recolectar esta información es el conteo manual del número de frutos, y la medición del diámetro ecuatorial de los frutos utilizando un calibre. Sin embargo, estas metodologías no siempre son precisas y requieren de mucho tiempo de medición a campo. Por ello es de gran interés comenzar a evaluar alternativas como el análisis de imágenes para realizar estas tareas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar una metodología de medición del tamaño de manzanas a partir de imágenes RGB, como alternativa a la medición manual.

El trabajo fue realizado en la estación experimental INTA Alto Valle, ubicada en la provincia de Río Negro, Argentina. Se trabajó bajo dos situaciones diferentes, por un lado, se realizó una evaluación en condiciones de laboratorio con manzanas cv. 'Red Chief', y por otro lado se trabajó en condiciones de campo en una parcela de manzanas cv. 'Cripps Pink'. En laboratorio se trabajó con 106 frutos ya cosechados de diferentes tamaños comerciales. Los frutos fueron colocados en bandejas de celuloosa, se numeraron y se midió el diámetro ecuatorial de los mismos de forma manual

con un calibre digital (Essex 150 mm, Stainless Hardened). Luego se tomaron las imágenes a cada bandeja con una cámara de fotos de 12 megapíxeles, colocando un objeto de dimensiones conocidas en cada una. A campo se trabajó con 103 frutos ubicados en 17 árboles. Se enumeraron los frutos, se midió el diámetro ecuatorial de los mismos manualmente y se tomaron las imágenes de cada planta colocando un objeto de dimensiones conocidas en cada una. El análisis de las imágenes se realizó con el software ImageJ. Para ajustar la escala en cada imagen, se trazó una línea recta sobre el objeto de dimensiones conocidas (con la herramienta selección de línea o *'straight'*) y luego se utilizó la función *Analyze-set scale* para convertir el valor de distancia en píxeles arrojado por defecto por ImageJ, a un valor de distancia conocida en milímetros. Para estimar el diámetro de cada fruto presente en la imagen se trazó una línea sobre la zona ecuatorial del fruto (con la herramienta selección de línea o *'straight'*) y con la función *Analyze-measure* se determinó la longitud seleccionada. Por último, se realizó una correlación de Pearson entre los diámetros obtenidos manualmente y los estimados a partir de imágenes digitales para cada situación analizada.

Las correlaciones obtenidas fueron de 0,88 para las manzanas cv. 'Red Chief' y de 0,73 para las manzanas cv. 'Cripps Pink'. En los frutos analizados en laboratorio se observó una correlación mayor que en los frutos analizados a campo. Esto puede deberse a que la ubicación y la posición de los frutos en las plantas es más variable que en las condiciones utilizadas en laboratorio, o también podría deberse a las características propias de cada cultivar.

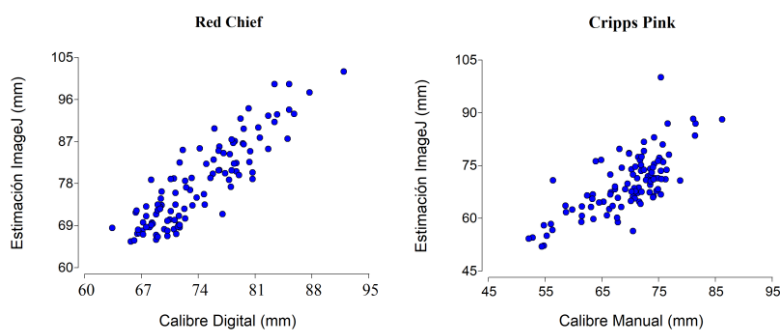


Fig. 1. Diagramas de dispersión de las mediciones manuales de los diámetros de los frutos versus sus estimaciones a partir de análisis de imágenes.

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo es posible pensar que la estimación del diámetro de la fruta podría realizarse con la metodología propuesta y seguir avanzando en el desarrollo de una metodología para la estimación del número de frutos, para luego utilizar ambas en el diseño de un modelo de predicción local de cosecha a partir de análisis de imágenes.