

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**DESARROLLO DE UN ALGORITMO BASADO EN ASPECTOS DE COLOR**  
**PARA SELECCIÓN DE FRUTAS EN TIEMPO REAL**

**ELIAS RAUL CONTRERAS ALDEA**

PROYECTO DE HABILITACIÓN PROFESIONAL  
PRESENTADO A LA FACULTAD DE  
INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD  
DE CONCEPCIÓN, PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL AGRÍCOLA

**CHILLÁN-CHILE**

**2004**

## **DESARROLLO DE UN ALGORITMO BASADO EN ASPECTOS DE COLOR PARA SELECCIÓN DE FRUTAS EN TIEMPO REAL**

### **DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM BASED ON COLOR FEATURES FOR THE SELECTION OF FRUITS IN REAL TIME**

**Palabras índice adicionales:** Patrones de color, Cerezas, Automatización.

#### **RESUMEN**

Se diseñó y evaluó un algoritmo para selección de frutas en tiempo real utilizando imágenes a color digitalizadas. Para crear este algoritmo se utilizó una serie de fotografías digitalizadas de un patrón de tonos de cerezas de exportación. Estas imágenes fueron segmentadas separando el fondo de escena, manteniendo sólo el área correspondiente a la muestra de color de la fruta. Se realizó un análisis de histogramas para los espacios de color digital RGB y HSI, encontrando que la componente Red y Hue para cada espacio respectivamente mostraban una diferenciación entre los tonos de exportación. Esta información permitió utilizar un clasificador Bayesiano para seleccionar una serie de muestras similares a cada patrón, las cuales coincidieron en un 100% con el rango al cual pertenecían, a una velocidad de 4 muestras por segundo. Además se desarrolló un programa computacional en lenguaje C++ que incorpora funciones API de Windows, el cual es capaz de entregar la percepción visual en tiempo real de los resultados. Los componentes del sistema de captura y procesamiento de imagen son de bajo costo al compararlos con productos importados que cumplen la misma tarea, esto permite que el algoritmo sea factible de implementar y una buena

alternativa para un aumento en la producción y disminución de costos, en pequeñas agroindustrias.

**Key words:** Color patterns, Cherries, Automation.

## **SUMMARY**

An algorithm was designed for the selection of fruits in real time from their digitalized color images. To create this algorithm a series of digitalized frames of a reference color classification system for exporting cherries was utilized. The images were segmented by splitting the pixels of the background and keeping the pixels corresponding to the fruit color area. Histogram analysis were carried out for the RGB and HSV color spaces wherein was found that Red and Hue components showed differences between each of the specified colors in the exporting reference system. This information allowed to deploy a Bayesian classificatory algorithm and to test its accuracy with a set of simulated cherry samples within the color range of interest. The coincidence attained in testing the algorithm was of 100% of effectiveness in classifying the cherry samples with a processing speed of 4 samples per second. Besides, a computer C++ code with API Windows functions was programmed and tested allowing to display real time results. The components of the capture and processing equipment are low cost when compared with commercial classification systems offered in the market, which permits to implement a good alternative to enhance productive ability and cost reduction to small fruit processing companies.