

ELIMINACION DE SOMBRAS EN IMÁGENES DIGITALES PROVENIENTES DEL PRODUCTO AGRICOLA MANGO

Jesús Daniel Rojas Cid
Daniel Benito Román Ocampo
Waldemar Pérez Bailón
Susana García Morales
Adriana Martínez López

RESUMEN.

En presente trabajo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas. Se presentan los resultados de la etapa de eliminación de la sombra a imágenes digitales del mango de exportación. Se muestran los algoritmos de erosión y dilatación que se implementaron en lenguaje Java para la eliminación de la sombra.

Palabras Clave: Erosión, Dilatación, Sombra.

INTRODUCCIÓN.

A lo largo de la historia el hombre se ha visto en la necesidad de crear sistemas automatizados con la finalidad de que los trabajos se hagan de manera automática sin la necesidad de que una persona este al pendiente de un proceso de producción, esto se debe a que en ocasiones el cansancio impide el chequeo óptimo de los productos.

Con estos sistemas en funcionamiento la empresa ahorra tiempo y dinero. La finalidad de realizar este proyecto es debido a que cuando un objeto es capturado por una cámara, tiene partes con sombra, esto puede ocasionar que la imagen no se pueda interpretar, distinguir el objeto, extraer información acerca del objeto y resolver aspectos más particulares según las necesidades que se deseen satisfacer. Las manchas de sombra que pueden ser producidas por interferencias de luz o también cuando la imagen que es capturada no puede garantizar que todas las imágenes se tomen con la misma intensidad de luz (GONZALEZ, 2008). Es muy común que los efectos de sombra que contiene una imagen digital son producidos por los mismos objetos que contiene.

Una sombra es una región de oscuridad donde la luz es obstaculizada (WIKI, 09). La sección eficaz de una sombra es una silueta bidimensional o una proyección invertida del objeto que bloquea la luz (figura 1).

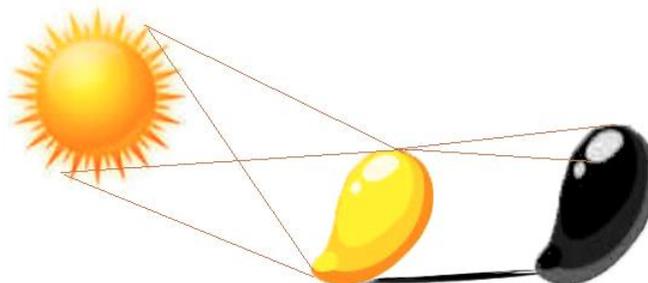


Figura 1. Formacion de la sombra.

Cuando la fuente de luz no es puntual, la sombra se divide en umbra y penumbra. Cuanto más ancha es la fuente de luz, más difuminada o borrosa será la sombra (figura 2).

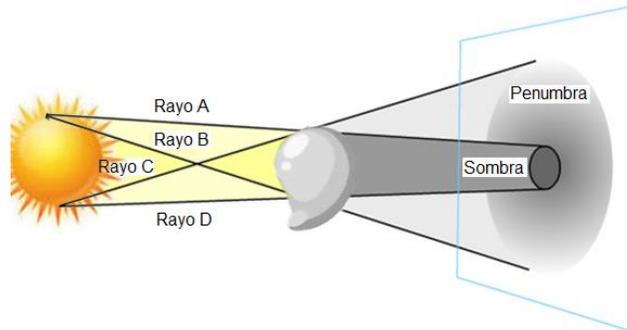


Figura 2. Formación de sombra, penumbra.

El tono que adquieren los objetos depende del ángulo con que cae la luz sobre ellos. El tono propio de los objetos aparece cuando la luz cae perpendicularmente. Si un objeto tiene la superficie curva (se dice "alabeada") presenta diferentes caras a la luz que se verán de distintos tonos (figura 3).

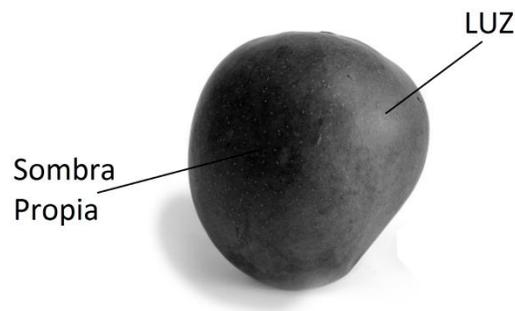


Figura 3. Sombra propia del objeto.

Se denominan erosión y dilatación a dos operaciones complementarias que se realizan sobre las imágenes binarias (PERTUSA, 2003) y que consisten, respectivamente, en la eliminación o incremento de una fila de píxeles alrededor de un objeto (figura 4,5).

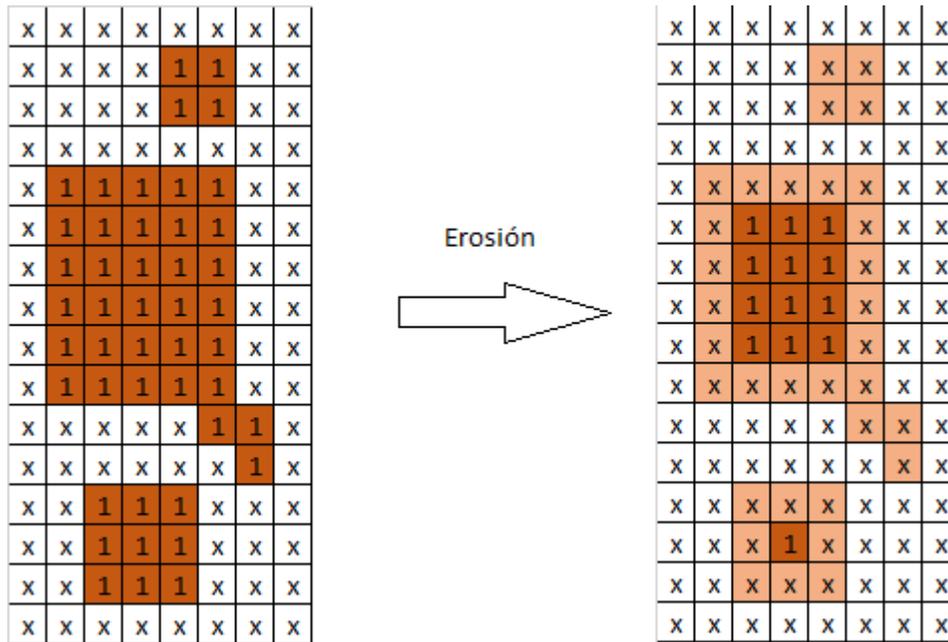


Figura 4. Píxeles en una erosión y su resultado.

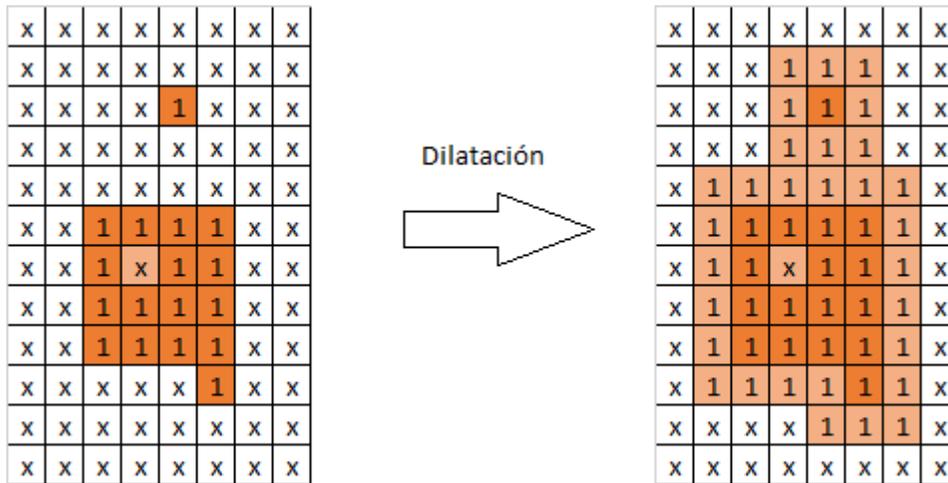


Figura 5. Píxeles en una dilatación y su resultado.

JUSTIFICACIÓN.

El objetivo principal del proyecto es reducir la sombra que genera la luz cuando se proyecta sobre un mango moviéndose sobre una banda transportadora para su proceso de clasificación, utilizando una cámara de video, esto presenta una dificultad en el proceso de la imagen, debido a que es difícil distinguir la forma correcta del mango, cuando se tiene una saturación de intensidad sobre el sensor de la imagen. Una vez que la sombra del objeto se logra atenuar o disminuir se tendrá un tamaño más exacto del objeto mango, lo cual ayudará en una mejor toma de decisión en procesos posteriores.

METODOLOGÍA.

En este sistema, la imagen es capturada por una cámara de video, después la imagen pasa a un proceso de conversión a escala de grises (figura 6), este proceso nos sirve para eliminar la información de color y obtener la imagen en blanco y negro. Después se aplica la umbralización que permite etiquetar la imagen resultante de los procesos de filtrado del ruido y realce de los bordes a fin de obtener los píxeles en los que se produce un borde (BURGER, 09). Y por último se aplica el método de erosión y dilatación (figura 7). La erosión elimina píxeles al entorno de objetos presentes en la imagen y la dilatación adiciona píxeles al entorno de objetos presentes en la imagen. De esta forma se obtiene una imagen sin sombra (figura 8)

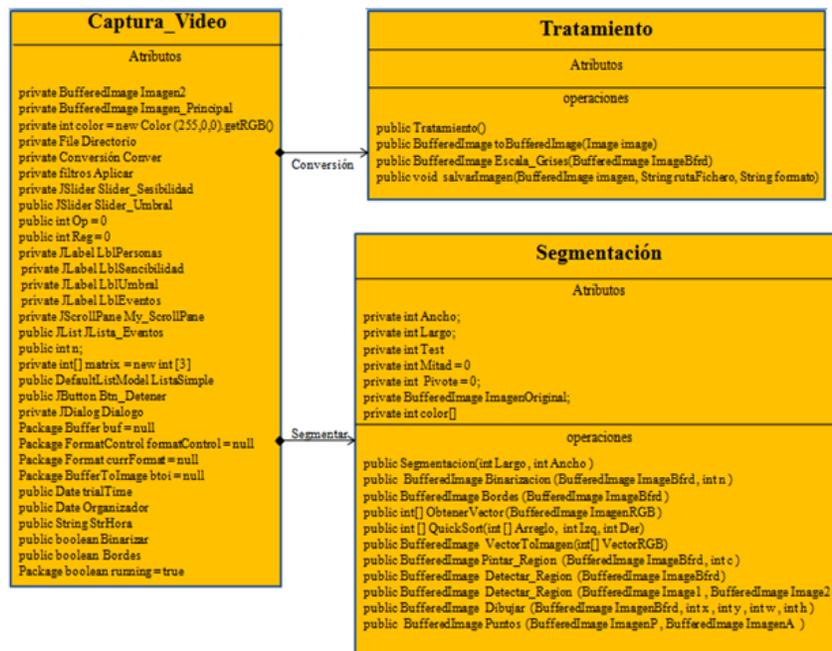


Figura 6. Diagrama de clases.

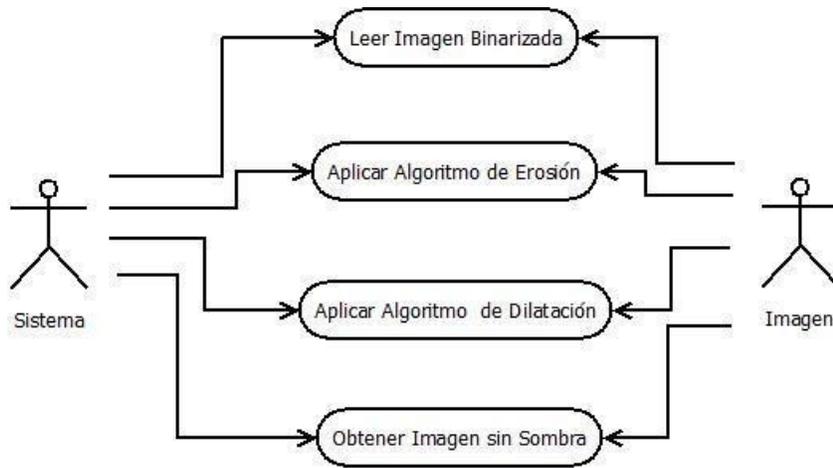


Figura 7. Diagrama de caso de uso.

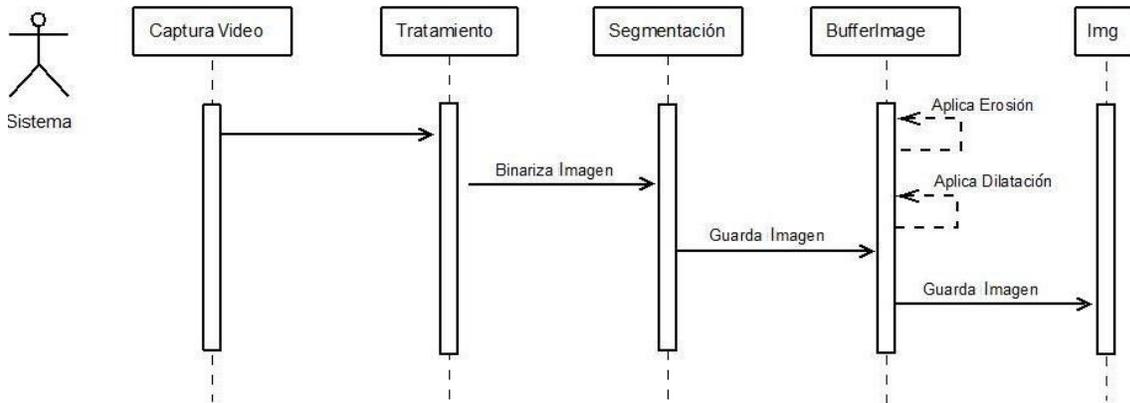


Figura 8. Diagrama de secuencia.

RESULTADOS.

En la figura 9 se muestra el segmento de código programado en lenguaje java que implementa el algoritmo de erosión, se muestra la “mascara” base para efectuar el algoritmo de erosión. En la figura 10, se muestra el resultado al aplicar el algoritmo de la figura 9. Como se aprecia después de aplicar el algoritmo de erosión, la imagen aún muestra pixeles de sombra, también un hueco dentro de la imagen del mango (figura 10.d).

```
//algoritmo de erosion*****
public BufferedImage erosion(BufferedImage img) {
// Cargar Matriz al Kernel
KernelJAI kernel = new KernelJAI(7, 7, new float[]{//generamos matriz
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
});

ParameterBlock pb = new ParameterBlock();
pb.addSource(img);
pb.add(kernel);
return JAI.create("erode", pb).getAsBufferedImage();
} //fin de Algoritmo de erosion!*****
```

Figura 9. Segmento de código de programa que aplica el algoritmo de erosión.

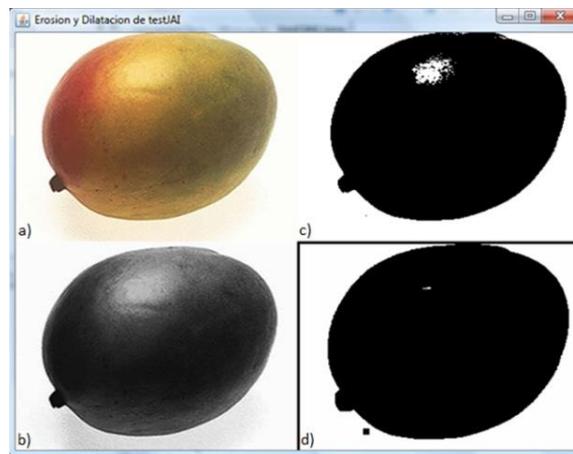


Figura 10. a) Imagen original, b) Imagen convertida a escalas de grises, c) Imagen aplicando la umbralizacion, d) Imagen aplicando el método de erosión.

En la figura 11 se muestra el segmento de código programado en lenguaje java que implementa el algoritmo de dilatación, se muestra la “mascara” base para efectuar el algoritmo de dilatación. En la figura 12, se muestra el resultado al aplicar el algoritmo de la figura 11. Como se aprecia después de aplicar el algoritmo de dilatación, la imagen no muestra pixeles de sombra, ni tampoco huecos dentro de la imagen del mango (figura 12.d).

```
// Filtro para Dilatacion!*****
public BufferedImage dilatacion(BufferedImage img) {
// Cargar Matriz al Kernel
KernelJAI kernel = new KernelJAI(7, 7, new float[]{//generamos matriz
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
});

ParameterBlock pb = new ParameterBlock();
pb.addSource(img);
pb.add(kernel);
return JAI.create("dilata", pb).getAsBufferedImage();
} //fin metodo dilatacion!!!! *****
```

Figura 11. Segmento de código algoritmo de dilatación.

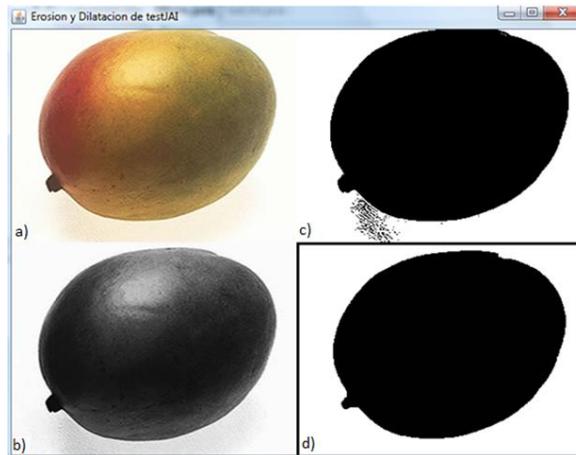


Figura 12.- a) Imagen original, b) Imagen convertida a escalas de grises, c) Imagen aplicando la umbralización, d) Imagen aplicando el método de dilatación.

CONCLUSIONES.

Como conclusión de este trabajo podemos decir que es muy importante la eliminación de sombras en las imágenes ya que nos permite tener una mejor calidad en las imágenes, la ventaja de utilizar este método es eliminar pixeles que no son parte del objeto.

Este trabajo es aplicable para el proceso de selección de mangos, la eliminación de sombras nos permitirá realizar una mejor clasificación; en este trabajo se propone la utilización de los métodos de erosión y dilatación para disminuir un cierto grado de la sombra y así poder tener una mejor identificación, cálculo del tamaño y cálculo del peso del mango.

BIBLIOGRAFIA.

- BURGER,09 Burger, W.; Burge, M. *Principles of digital image processing fundamental techniques*. (Libro). Springer. London, England. (2009).
- GONZALEZ, Gonzalez, R; Woods, R.E. *Digital Image Processing Third Edition*. (Libro)
2008 Pearson Prentice Hall. New Jersey, USA. (2008).
- PERTUSA, Pertusa, G.; José, F. *Técnicas de análisis de imagen aplicaciones en
2003 biología*. (Libro) Universidad de Valencia, España. (2003).
- Wiki, 09 “Sombras y Penumbras”, Wikipedia, <http://es.wikipedia.org/wiki/Sombra>, enero
2009.