

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Escuela de Ingeniería en Computación**  
**Programa de Maestría en Computación**

**Propuesta de mejora a la herramienta de código abierto  
P-TRAP al incorporar el algoritmo de *Fast Radial  
Symmetry Transform* para la detección de granos de café.**

Propuesta de Tesis sometida a consideración del Departamento de Computación, para optar por el grado de Magíster Scientiae en Computación, con énfasis en Ciencias de la Computación

**Autor:**  
**Marco León Sarkis**

**Profesor Asesor:**  
**Luis Alexánder Calvo Valverde**

Junio, 2016



**Propuesta de mejora a la herramienta de código abierto  
P-TRAP al incorporar el algoritmo de *Fast Radial  
Symmetry Transform* para la detección de granos de café.**

por

Marco León Sarkis

Sometida a consideración de la Escuela de Ingeniería en Computación, presentado en Junio 2016, en cumplimiento parcial de los requerimientos establecidos por el Programa de Maestría en Computación

**Resumen**

”El abstract se escribirá aquí”

Thesis Supervisor: Luis Alexánder Calvo Valverde

Title: Supervisor



# Tabla de Contenido

0.1	Lista de Figuras . . . . .	6
0.2	Lista de Tablas . . . . .	7
0.3	Introducción . . . . .	8
0.4	<b>Propuesta de Proyecto</b> . . . . .	9
0.4.1	Planteamiento del Problema . . . . .	9
0.4.2	Propuesta del Proyecto . . . . .	10
0.4.3	Trabajos Relacionados . . . . .	10
0.4.4	Hipótesis . . . . .	10
0.4.5	Métricas . . . . .	11
0.4.6	Desarrollo del Proyecto . . . . .	11
0.5	<b>Objetivo General</b> . . . . .	12
0.6	<b>Objetivos Específicos</b> . . . . .	12
0.7	<b>Alcance y Limitaciones</b> . . . . .	13
0.8	<b>Entregables</b> . . . . .	14
0.9	<b>Metodología</b> . . . . .	15
0.9.1	Diseño de Experimentos . . . . .	15
0.9.2	Ambiente de Desarrollo . . . . .	16
0.10	<b>Cronograma de Actividades</b> . . . . .	17
	<b>Bibliografía</b>	<b>19</b>

## 0.1 Lista de Figuras

## 0.2 Lista de Tablas

## 0.3 Introducción

Escribir la introducción aquí.



## 0.4 Propuesta de Proyecto

### 0.4.1 Planteamiento del Problema

Plantear el problema.

### 0.4.2 Propuesta del Proyecto

Proponer proyecto.

### 0.4.3 Trabajos Relacionados

### 0.4.4 Hipótesis

Con base en la definición del problema y en la propuesta de proyecto, se define la siguiente hipótesis:

*La incorporación del algoritmo Fast Radial Symmetry Transform para la detección de granos de café en la herramienta de código abierto P-TRAP aumenta la cantidad de detecciones de granos de café existentes en una imagen.*

### 0.4.5 Métricas

### 0.4.6 Desarrollo del Proyecto

## 0.5 Objetivo General

Proponer una mejora a la herramienta de código abierto P-TRAP incorporando el algoritmo de *Fast Radial Symmetry Transform* para la detección de granos de café.

## 0.6 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de este proyecto son los siguientes:

1. Implementar el algoritmo de *Fast Radial Symmetry Transform* en el proceso de análisis de imágenes de la herramienta de código abierto P-TRAP.
2. Medir el desempeño en la detección de granos de café existentes en una imagen utilizando P-TRAP (en su versión original) versus la versión propuesta utilizando el algoritmo *Fast Radial Symmetry Transform*.
3. Brindar una explicación sobre los resultados obtenidos.

## 0.7 Alcance y Limitaciones

## 0.8 Entregables

Los entregables son los siguientes:

- Preparar el ambiente de desarrollo de la herramienta de código abierto P-TRAP.
- Implementar una versión de P-TRAP que utilice el algoritmo de *Fast Radial Symmetry Transform* en el proceso de análisis de imágenes.
- Realizar preprocesamiento de las imágenes de granos de café.
- Ejecutar el diseño de experimentos.
- Crear una tabla resumen de los resultados obtenidos.
- Realizar las pruebas estadísticas para aceptar o rechazar la hipótesis planteada.
- Hacer un análisis de los resultados obtenidos con el fin de presentar los principales hallazgos y una posible explicación.

## 0.9 Metodología

### 0.9.1 Diseño de Experimentos

Para describir el planeamiento pre-experimental para el diseño de experimentos de este trabajo, (con la información disponible hasta el momento), se usan los *lineamientos* desarrollados en el libro de Douglas C. Montgomery [2]. El esquema del procedimiento recomendado en los lineamientos para esta etapa incluye lo siguiente:

1. **Reconocimiento y definición del problema:** consiste en desarrollar una declaración clara y sencilla del problema. Una clara definición del problema, normalmente contribuye substancialmente a una mejor comprensión del fenómeno que esta siendo estudiado y a la solución final de dicho problema.
2. **Selección de factores, niveles y rangos:** consiste en enumerar todos los posibles factores que pueden influenciar el experimento. Incluye tanto los factores de diseño potencial (los que potencialmente se podrían querer modificar en los experimentos) y los factores perturbadores (los que no se quieren estudiar en el contexto del experimento). También se deben seleccionar los rangos sobre los que varían los distintos factores y los niveles específicos sobre los que se aplicarán las iteraciones del experimento.
3. **Selección de la variable de respuesta:** debe proveer información útil sobre el fenómeno que esta siendo estudiado.
- 4 **Selección del diseño de experimental:** se refiere a aspectos claves del experimento tales como el tamaño de la muestra, la selección del orden adecuado para la ejecución de los intentos experimentales y la decisión de bloquear o no algunas de las restricciones de aleatoriedad en la pruebas.
- 5 **Llevar a cabo el experimento:** en esta etapa, es de vital importancia monitorear el proceso cuidadosamente para asegurar la correcta ejecución del experimento con respecto a lo planeado.

## 0.9.2 Ambiente de Desarrollo

## 0.10 Cronograma de Actividades





# Bibliografía

- [1] D. C. Montgomeryx. "*Guidelines for designing experiments, design and analysis of experiments.*" 5th Edition, 2000, pp. 13-17".