

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

SEGMENTACIÓN DE ULCERAS CAUSADAS POR LEISHMANIASIS EN IMÁGENES MULTIESPECTRALES

Blaimir Ospina Cardona

Ingeniería de Sistemas

María Constanza Torres Madroño

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Noviembre del 2018

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

Basándonos en la evolución de la tecnología se esta logrando utilizar herramienta nuevas implementadas en necesidades que diariamente presentan en la vida cotidiana, para este proyecto de laboratorio se hizo uso el programa Matlab y se desarrollo y implemento un programa utilizando el método o función kmeans Cluster. Es un método de agrupamiento tiene como objetivo la partición o agrupamiento y lo que trata de buscar en las observaciones son grupos con características similares pero diferente a los otros grupos.

Kmeans – Cluster realiza un selección aleatoria de observaciones, esta claro que los grupos formados vendrán determinados de acuerdo al numero de Clouster utilizadas para cada paciente y tras el resultado del agrupamiento surge la necesidad de evaluar cada uno de los resultados de las imágenes y cual de estos agrupamientos nos permite identificar la segmentación de la ulcera, la piel sana y el borde de la ulcera.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por permitirme lograr cumplir mis metas y objetivos, al Instituto Tecnológico Metropolitano por construir una persona con aptitud y actitud, con un desempeño interdisciplinario, creatividad y espíritu emprendedor, sentido social, autoestudio, sentido ético, responsable y principalmente disciplinado a la hora de enfrentar cualquier adversidad, también por permitirme culminar mis estudios y próximamente hacer parte del mundo profesional, también quiero dar el reconocimiento a la profesora María Constanza por su disposición, cordialidad, por tener esa paciencia y sacar el tiempo para poder finalizar el proyecto de investigación.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

Matab: es una herramienta de software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado con un lenguaje de programación propio.

K-means Cluster: es un método de agrupamiento, que tiene como objetivo la partición de un conjunto de n observaciones en k grupos en el que cada observación pertenece al grupo cuyo valor medio es más cercano.

Hiperespectrales: Los sensores hiperespectrales recopilan información como un conjunto de imágenes. Cada imagen representa un rango del espectro electromagnético también conocido como banda espectral. Estas imágenes se combinan y forman una imagen tridimensional hiperespectral, un cubo de datos, para el procesamiento y análisis.

Multiespectrales: es la que captura datos de imágenes dentro de rangos de longitud de onda específicos a través del espectro electromagnético, también ha encontrado aplicación en el análisis de documentos y la pintura.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
3. MARCO TEÓRICO.....	8
4. METODOLOGÍA.....	9
5. RESULTADOS	14
6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	16
7. REFERENCIAS.....	17

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

Las imágenes hiperespectrales y multiespectrales miden la radianza reflejada y emitida por una superficie en cientos o decenas de bandas espectrales a lo largo del espectro electromagnético. La forma de la firma espectral permite determinar los materiales presentes en una escena. Las aplicaciones de este tipo de imágenes son muchas, van desde la agricultura de precisión, minería, estudio del clima, estudios ambientales, defensa y salud. En esta última área, actualmente el Laboratorio de Maquinas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones está participando en un proyecto de investigación financiado por Colciencias, para el desarrollo de un dispositivo portátil para apoyar el diagnóstico y monitoreo de úlceras cutáneas causadas por Leishmaniasis. El dispositivo a desarrollar se basa en imágenes multiespectrales. Para llegar al desarrollo del dispositivo se requiere de un estudio detallado de la firma espectral que caracteriza la piel sana, la ulcera y su borde. Este estudio incluye la segmentación de la ulcera de la piel sana, así como la identificación del borde de la ulcera. Para llegar a este desarrollo, se realizará a través de este producto en laboratorio de investigación un estudio comparativo de técnicas de segmentación que permita delimitar la ulcera y el borde de la ulcera en imágenes multiespectrales capturada sobre úlceras causadas por leishmaniasis.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. Objetivos

2.1 General:

El objetivo de este trabajo de grado en el laboratorio es explorar e Implementar un programa en matlab procesando imágenes por medio de un algoritmo diseñado en matlab utilizando métodos de segmentación(k-means) o agrupamiento para imágenes multispectrales capturadas sobre úlceras cutáneas.

2.2 Específicos:

Diseñar un proceso que sea capaz de leer imágenes para que su procesamiento sea estándar para de cualquier paciente.

Segmentar o agrupar características de una imagen para identificar la ulcera, la piel sana y el borde de la ulcera.

Comparar las imágenes entregadas por el algoritmo y analizar los resultados con una buena implementación desarrollada.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. MARCO TEÓRICO

El algoritmo de K-means fue propuesto por Macaqueen en el año 1968 es simple, directo y esta basado en el análisis de las varianzas. Agrupa un conjunto de datos en un numero predefinido de clusters. Comienza con un conjunto aleatorio de centroides de cada uno de los clusters y continua reasignando los datos del conjunto de datos a los centroides, basándose en la similitud entre el dato y el centroide. El proceso de reasignación no se detiene hasta que se converge al criterio de parada (por ejemplo, se alcanzo un numero fijo de iteraciones o los clusters encontrados no cambian luego de cierto numero de iteraciones). El algoritmo de K-means puede resumirse de la siguiente manera:

1. Selecciona un conjunto aleatorio de centroides iniciales.
2. Asigna cada elemento del conjunto de datos al centroide mas cercano.
3. Recalcula los centroides.
4. Repetir los pasos 2 y 3 hasta que se alcance la condición de parada. Una desventaja de este algoritmo es que el resultado obtenido es dependiente de la selección inicial de los centroides de los clusters y puede converger a óptimos locales. Por lo tanto, la selección de los centroides iniciales 2 afecta el proceso principal de K-means y la partición resultante de este proceso. No obstante, si se obtienen buenos centroides iniciales con alguna técnica alternativa, K-means refinaría esos centroides de los clusters obteniendo mejores resultados.

(Villagra A. ,Guzman A. , Pandolf D. Pp. 8) .

Fecha de recuperación: 03/10/2018

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del algoritmo se utilizaron imágenes hiperespectrales de 34 bandas, con un tamaño de 1082 filas * 1312 columnas , se trabajó con imágenes tomadas por una cámara a el paciente 1, 3, 5 y 6 procesándolas por la función kmeans y los diferentes clusters 2, 3 y 4.

Se desarrollo un programa en Matlab que nos permitiera leer las imágenes desde una ruta especifica para cada unos de los pacientes y mostrar la imagen original con la segmentada por grupos.

Luego de cargar cada una de las imágenes proporcionada para el proyecto, se grafica cada una de la imágenes originales contra la imagen procesada y se toman muestra de cada una de las comparaciones como se ilustra en las siguientes imágenes:

Paciente 1

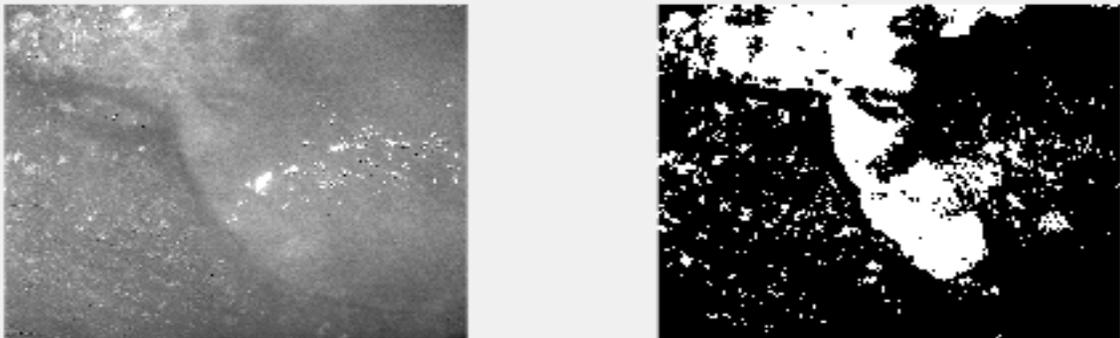


Figura 1. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 2

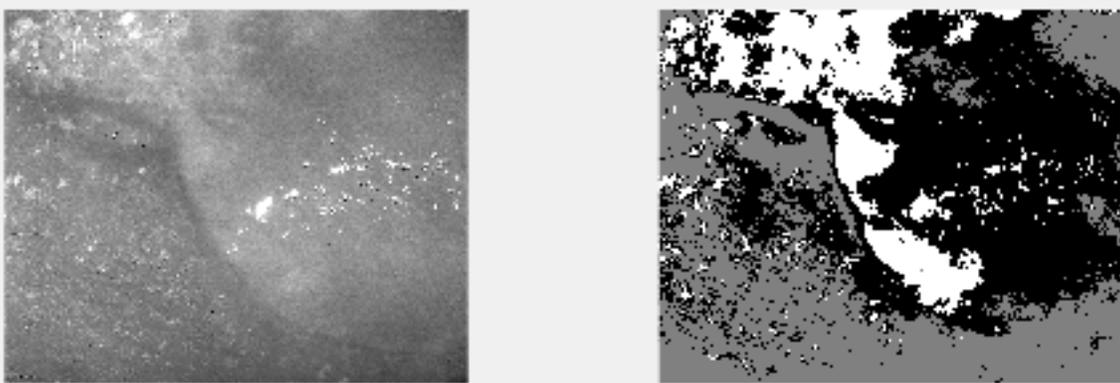


Figura 2. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 3

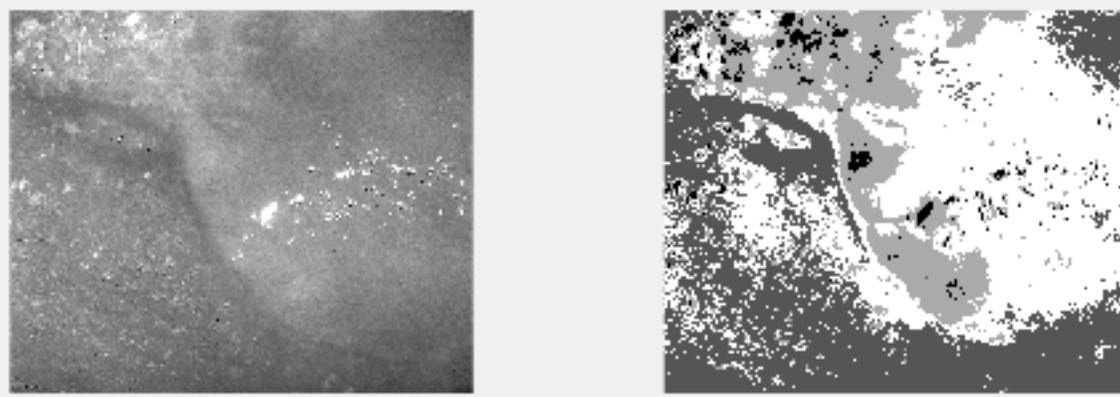


Figura 3. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 4

Paciente 3

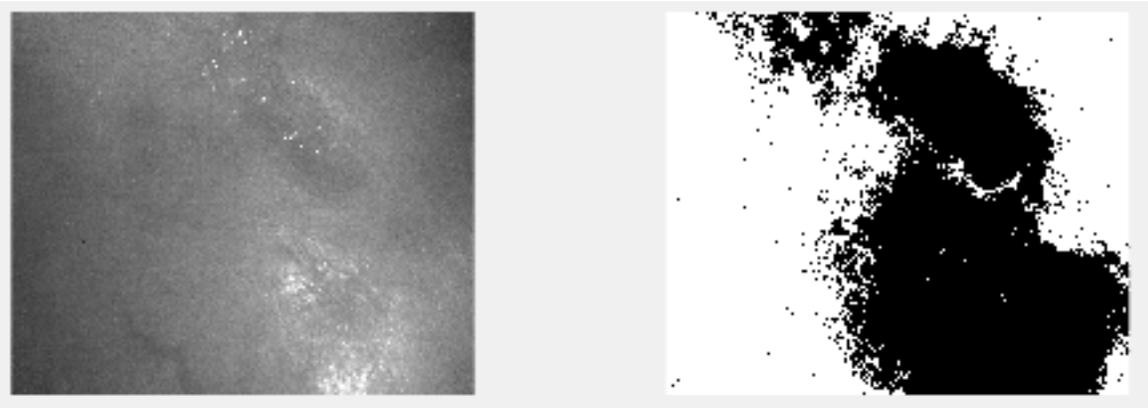


Figura 4. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 2

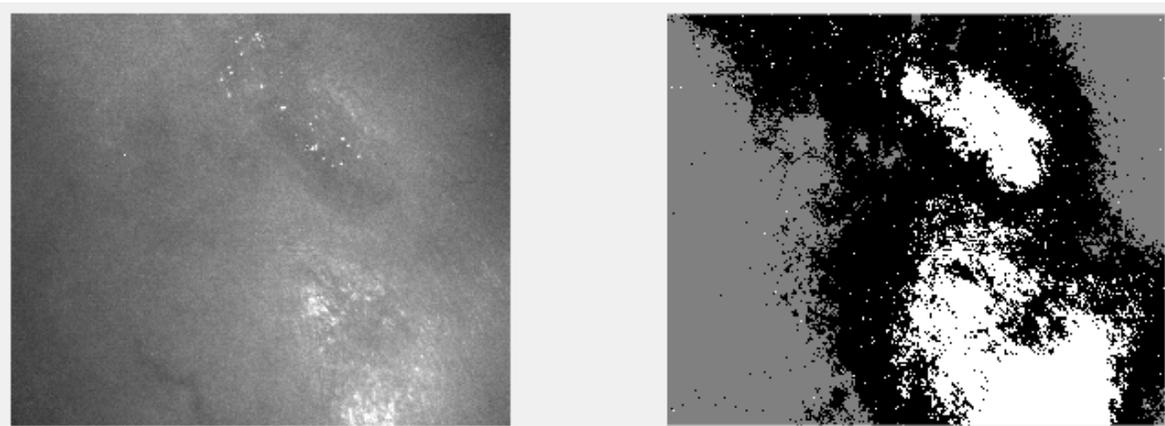


Figura 5. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 3

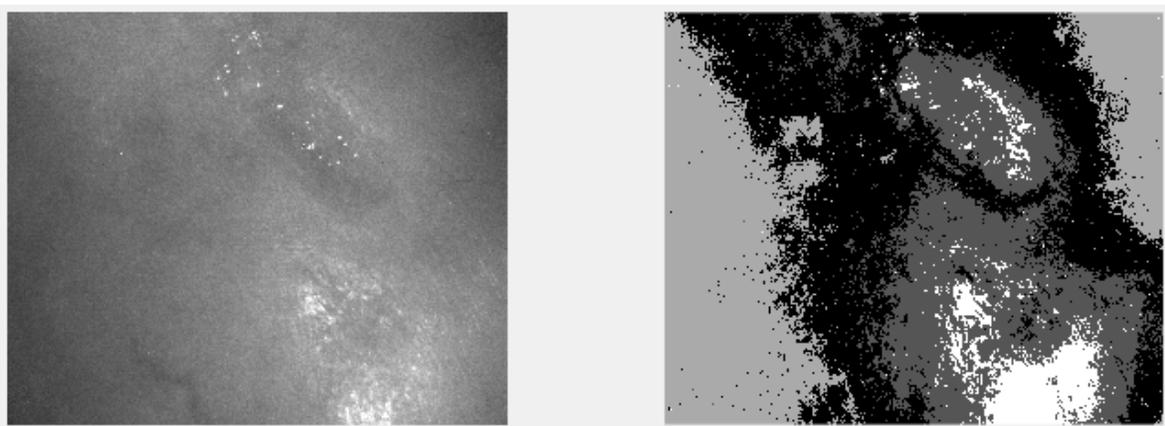


Figura 6. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 4

Paciente 5

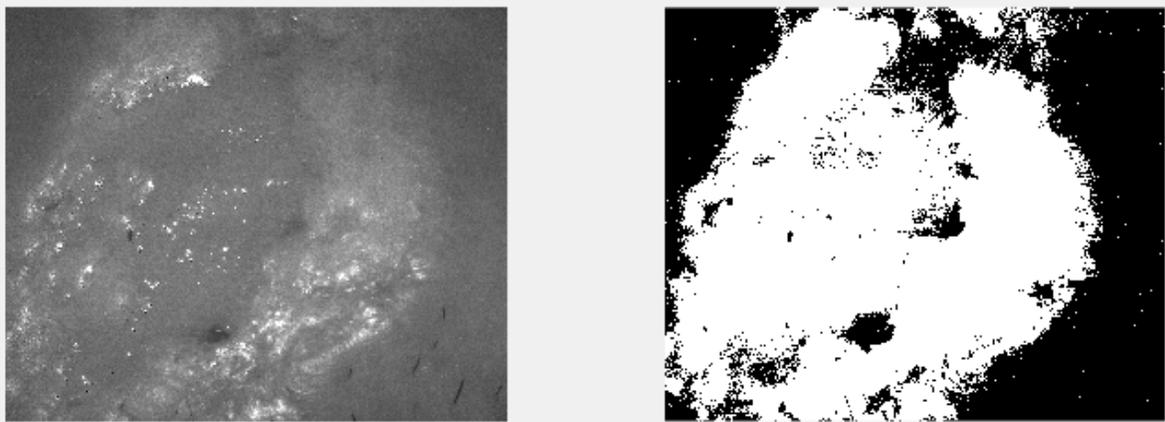


Figura 7. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 2

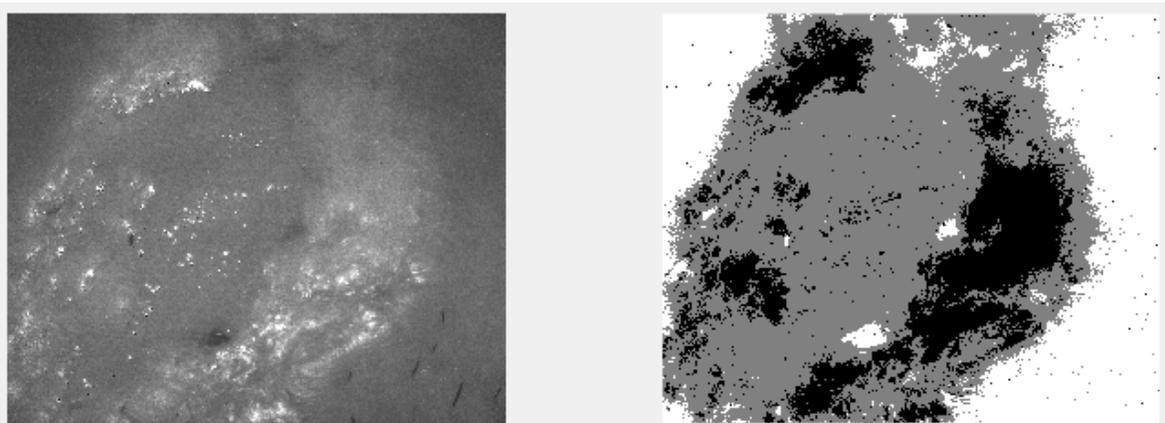


Figura 8. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 3

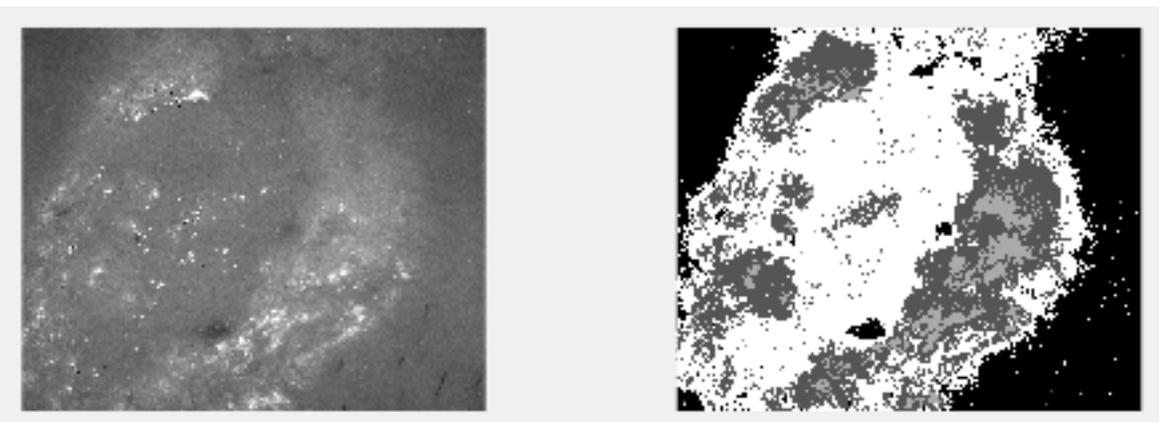


Figura 9. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 4

Paciente 6

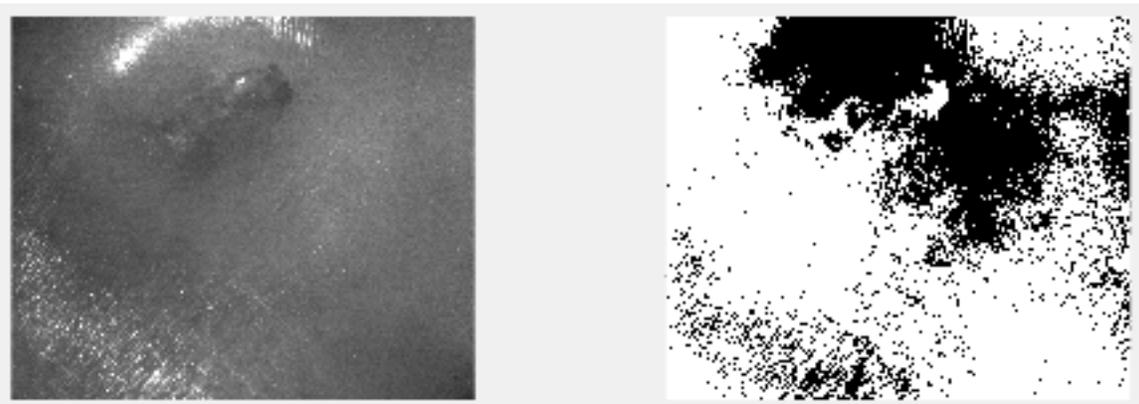


Figura 10. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 2

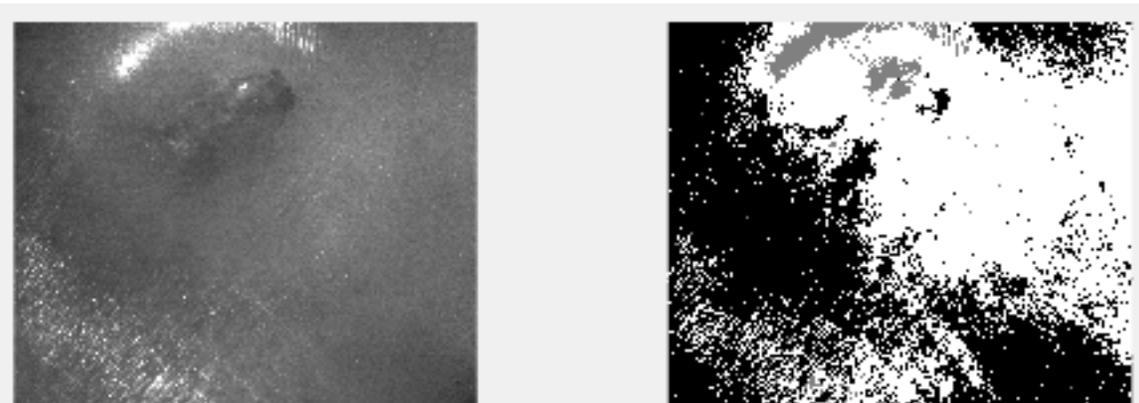


Figura 11. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 3

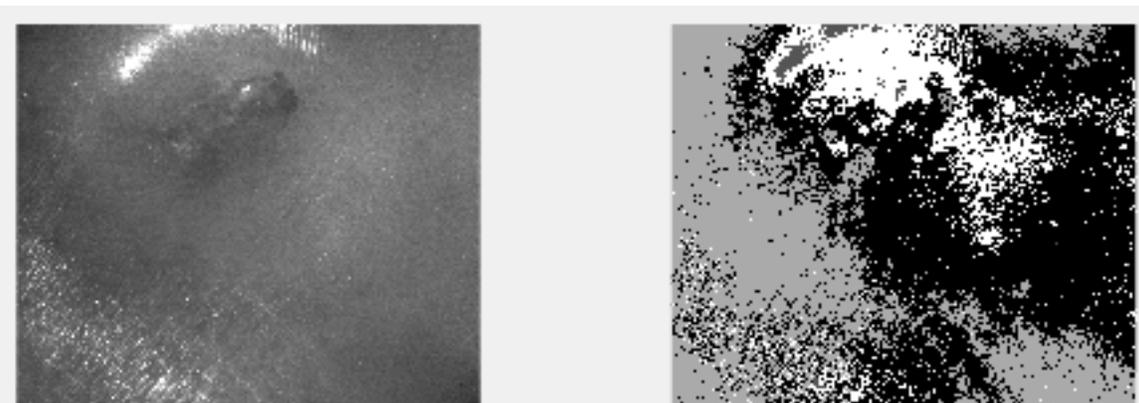
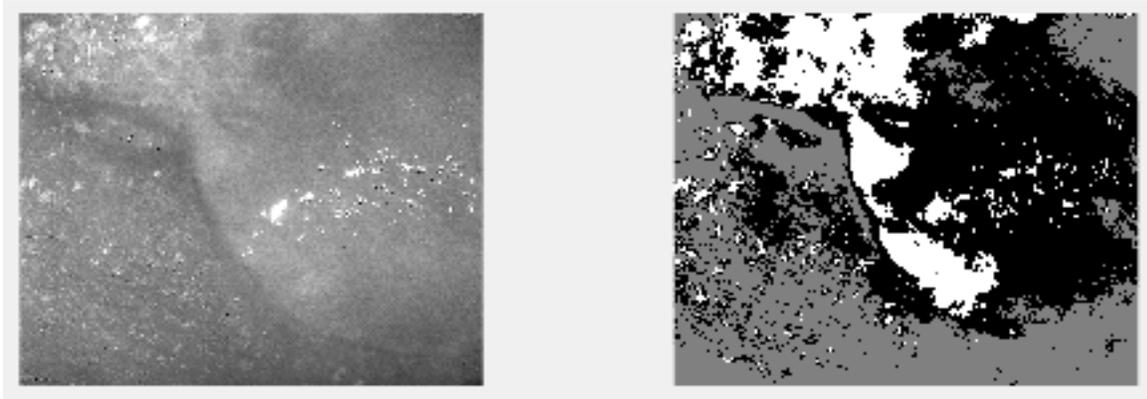


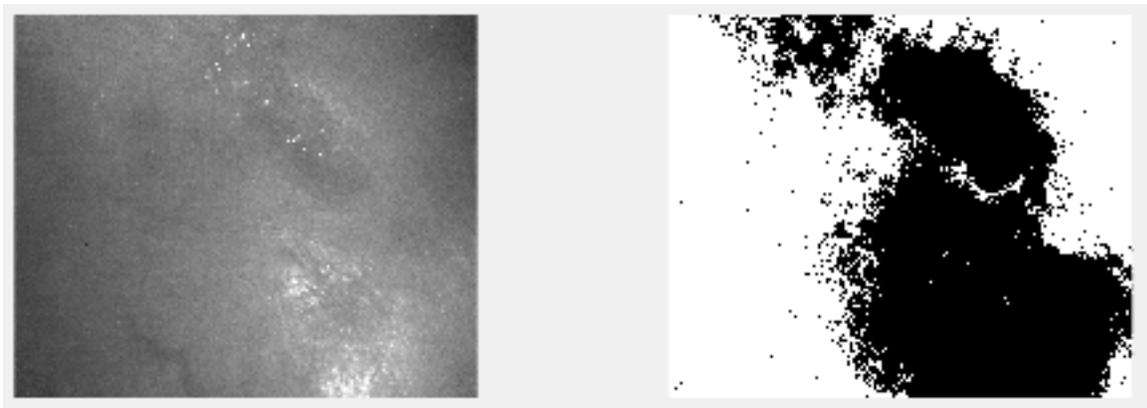
Figura 11. Comparación imagen original contra la imagen procesada, Numero de Cluster 4

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

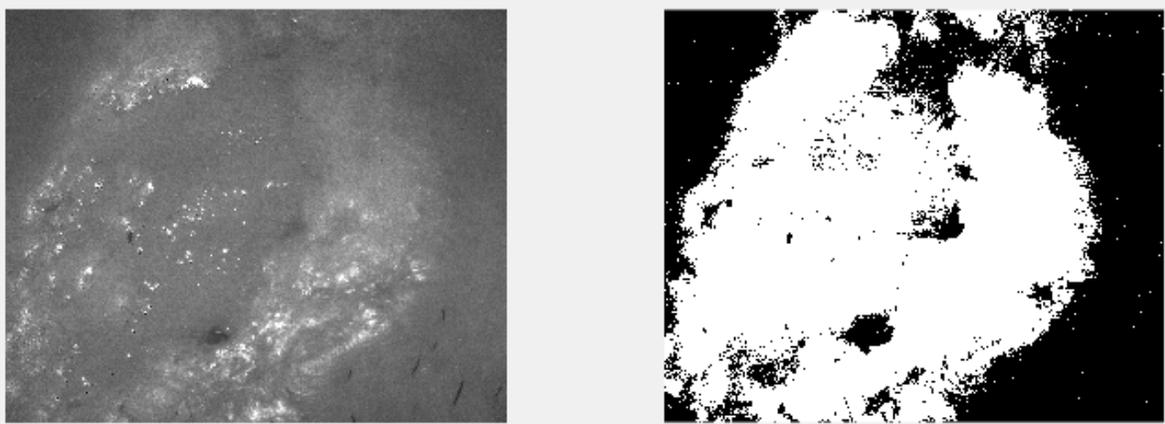
5. RESULTADOS



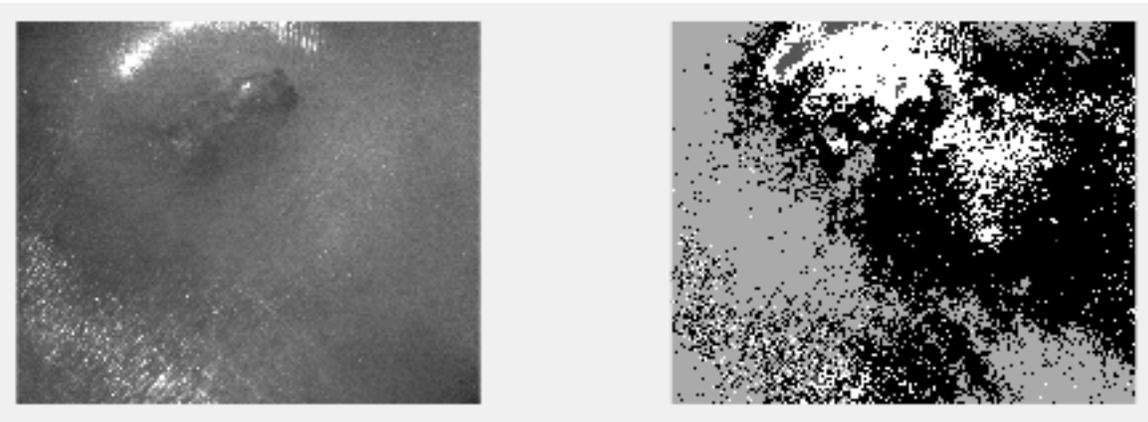
Para el paciente numero 1, se pasa por el algoritmo desarrollado con el numero de Cluster 2, 3 y 4, el que mejor nos permite identificar la segmentación de la ulcera, la piel sana y el borde de la ulcera, kmeans con # de Cluster igual 3.



Para el paciente numero 3, se pasa por el algoritmo desarrollado con el numero de Cluster 2, 3 y 4, se compara la imagen original y la procesada, podemos concluir el que mejor nos permite identificar la segmentación de la ulcera, la piel sana y el borde de la ulcera, kmeans con el Cluster igual 3.



Para el paciente numero 5, se pasa por el algoritmo desarrollado con el numero de Cluster 2, 3 y 4, se compara la imagen original y la procesada, podemos concluir las tres imágenes finales no dan un resultado muy parecido que nos permite identificar la ulcera y la piel sana, sin embargo seleccionamos la imagen con kmeans el # Cluster igual 2 .



Para ultimo paciente , se pasa por el algoritmo desarrollado con el numero de Cluster 2, 3 y 4, se compara la imagen original y la procesada, podemos concluir que para el ultimo paciente el que nos permite identificar la ulcera y la piel sana, kmeans con el # Cluster igual 4 .

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

Al realizar el estudio utilizando el algoritmo desarrollado para el procesamiento y segmentación de imágenes se concluye que:

- El método Kmeans Cluster se puede usar como herramienta para facilitar y optimizar el análisis de imágenes, en este caso fotografías de úlceras o enfermedades de la piel, ya que gracias a su agrupación por segmentos por imagen logran esclarecer fotografías para ubicar y medir más fácilmente anomalías en los resultados obtenidos de las pruebas.
- Al realizar la ejecución del programa o algoritmo, se puede evidenciar que para el procesamiento de imágenes era un poco demorado, prácticamente entre 1:00 y 2:30 minutos para procesar cada imagen por cada uno de los pacientes.
- Para próximos trabajos realizados en el futuro se recomienda trabajar con imágenes más livianas para mejorar el tiempo de procesamiento o para menos cantidad de bandas.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

7. REFERENCIAS

https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/shiftdim.html?searchHighlight=shiftdim&s_tid=doc_srchtile

<https://www.ugr.es/~mvargas/2.RESUMENANLISISCLUSTER.pdf>

https://scholar.google.es/scholar?q=k+means+clustering&hl=es&lr=lang_es&as_sdt=0

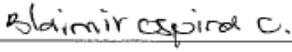
<https://es.wikipedia.org/wiki/K-means>

https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Pandolfi/publication/228873675_Analisis_de_medidas_no-supervisadas_de_calidad_en_clusters_obtenidos_por_K-means_y_Particle_Swarm_Optimization/links/56b316fb08aed7ba3fee06c1/Analisis-de-medidas-no-supervisadas-de-calidad-en-clusters-obtenidos-por-K-means-y-Particle-Swarm-Optimization.pdf

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

8. ANEXOS

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES	
FIRMA ASESOR	
	FECHA ENTREGA: _____

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____		
RECHAZADO	ACEPTADO _____	ACEPTADO CON MODIFICACIONES _____
		ACTA NO. _____
		FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____
ACTA NO. _____
FECHA ENTREGA: _____

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	FORMATO PARA LA FORMALIZACIÓN DEL PRODUCTO OBTENIDO EN TALLERES O LABORATORIOS DEL ITM	Código	FDE 026
		Versión	01
		Fecha	2015-09-30

Fecha: 22 de Enero de 2018

Nombres y apellidos: <u>Blaimir Ospina Cardona</u> Cédula: <u>1017129691</u> Carné: <u>15219070</u> Teléfonos: <u>5367965 - 3117363312</u> Programa: <u>Ingeniería de Sistemas</u> Fecha de iniciación del producto (aaaa/mm/dd): <u>2018/04/23</u> Fecha de terminación del producto (aaaa/mm/dd): <u>2018/07/31</u> Docencia: <u> </u> o Investigación: <u>X</u> Nombre del Taller o Laboratorio: <u>Laboratorio de Maquinas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones</u> Campus: <u>Fraternidad</u> Nombre del docente asesor: <u>Maria C. Torres Madroñero</u> Cargo: <u>Profesora Asistente</u> E - Mail: <u>bladosmusica@gmail.com</u>

Diligencie el siguiente campo:

<p>A. Descripción del producto a desarrollar: Resumen ejecutivo: (es un breve análisis de los aspectos más importantes del Trabajo de Grado, el cual describe el producto y sus beneficiarios, el contexto, los resultados esperados, las necesidades de financiamiento y las conclusiones generales).</p> <p>Las imágenes hiperespectrales y multispectrales miden la radianza reflejada y emitida por una superficie en cientos o decenas de bandas espectrales a lo largo del espectro electromagnético. La forma de la firma espectral permite determinar los materiales presentes en una escena. Las aplicaciones de este tipo de imágenes son muchas, van desde la agricultura de precisión, minería, estudio del clima, estudios ambientales, defensa y salud. En esta última área, actualmente el Laboratorio de Maquinas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones está participando en un proyecto de investigación financiado por Colciencias, para el desarrollo de un dispositivo portátil para apoyar el diagnóstico y moniterio de úlceras cutáneas causadas por Leishmaniasis. El dispositivo a desarrollar se basa en imágenes multispectrales. Para llegar al desarrollo del dispositivo se requiere de un estudio detallado de la firma espectral que caracteriza la piel sana, la ulcera y su borde. Este estudio incluye la segmentación de la ulcera de la piel sana, así como la identificación del borde de la ulcera. Para llegar a este desarrollo, se realizará a través de este producto en laboratorio de investigación un estudio comparativo de técnicas de segmentación que permita delimitar la ulcera y el borde de la ulcera en imágenes multispectrales capturada sobre úlceras causadas por leishmaniasis. El objetivo de este trabajo de grado en el laboratorio es explorar métodos de segmentación para imágenes multispectrales. Para ellos el estudiante desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de literatura para identificar los métodos de segmentación más empleados en imágenes multispectrales 2. Implementación en Matlab de algoritmos de segmentación 3. Evaluación de los algoritmos en imágenes multispectrales capturadas sobre úlceras cutáneas. Las imágenes son proporcionadas por el laboratorio. <p>Los objetivos de este producto son:</p>
--

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	FORMATO PARA LA FORMALIZACIÓN DEL PRODUCTO OBTENIDO EN TALLERES O LABORATORIOS DEL ITM	Código	FDE 026
		Versión	01
		Fecha	2015-09-30

1. Explorar métodos de segmentación para imágenes multiespectrales
2. Evaluar el desempeño de los métodos en imágenes de úlceras

Este trabajo de grado hace parte de los productos comprometidos en el Proyecto Colciencias número 115077757186 "Desarrollo y evaluación de un sistema portátil no invasivo basado en imágenes multiespectrales para el diagnóstico y seguimiento de tratamientos de úlceras cutáneas causadas por Leishmaniasis".

B. Detalle claramente las evidencias o anexos a entregar al finalizar el Trabajo de Grado:

Al finalizar el producto se realizará la entrega de:

1. Informe técnico que describa el método de segmentación
2. Programas en matlab con el algoritmo implementado

Nota: Entregar a los ocho (8) días de su aprobación, en el Departamento Académico al cual se encuentra adscrito.

Firmas:

Estudiante



María C. Torres

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	FICHA TÉCNICA TRABAJO DE GRADO PARA REGISTRO EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACADÉMICA- SIA	Código	FDE 098
		Versión	02
		Fecha	2015-02-16

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título

Segmentación de úlceras causadas por leishmaniasis en imágenes multispectrales

Objetivo

El objetivo de este trabajo de grado en el laboratorio es explorar e Implementar un programa en matlab procesando imágenes por medio de un algoritmo diseñado en matlab utilizando métodos de segmentación(k-means) o agrupamiento para imágenes multispectrales capturadas sobre úlceras cutáneas.

Plazo:

Inicio	04	05	2018	Fin	DD	MM	AA
--------	----	----	------	-----	----	----	----

Intensidad Horaria Semanal	3
Horas Práctica Social	
En funcionamiento – Negocio Incubado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

2. PERSONAL Y EMPRESA

Empresa	
Representante	
Cargo	
Documento	
Dirección	
E-mail	
Teléfono	
Razón Social	
Asesor	
Jurado	

3. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Descripción

Demostrar mediante el método k-means cluster la aplicabilidad en diferentes áreas de este función En este aplicándolo a la segmentación de imágenes de muestras de exámenes médicos.

Alcance

Facilitar mediante un software el análisis y comparación de imágenes con afecciones en la piel mediante segmentación y agrupación de áreas para identificar anomalías y así facilitar el diagnóstico médico.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	FICHA TÉCNICA TRABAJO DE GRADO PARA REGISTRO EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACADÉMICA- SIA	Código	FDE 098
		Versión	02
		Fecha	2015-02-16

--

4. RECURSOS

Recursos

--

5. PARTICIPANTES

Nombre	Cedula
Observación	

6. SEGUIMIENTO

Seguimiento

Deserción					
Vinculación Laboral					
Práctica Profesional					
Trabajo de Grado Terminado	SI	X			NO
Visita Empresarial Realizada	SI			NO	

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	FORMATO DE COMPROMISO PARA EL DESARROLLO DE TRABAJOS DE GRADO	Código	
		Versión	0
		Fecha	2017-06-30

Fecha

09	04	2018
----	----	------

Información general

Título del trabajo de grado	Segmentación de úlceras causadas por leishmaniasis en imágenes multiespectrales
Modalidad	Producto obtenido en talleres o laboratorios

Estudiante(s)

Nombre completo	Blaimir Ospina Cardona
Cédula de ciudadanía	1017129691
Programa	Ingeniería de Sistemas

Nombre completo	
Cédula de ciudadanía	
Programa	

Nombre completo	
Cédula de ciudadanía	
Programa	

Director(es)

Nombre completo	Maria Constanza Torres Madroñero
Cédula de ciudadanía	1085245721
Departamento	Sistemas de información

Nombre completo	
Cédula de ciudadanía	
Departamento	

El(Los) director(es) del trabajo de grado en mención se compromete(n) con los siguientes deberes:

- a) Orientar el desarrollo técnico y metodológico necesario para cumplir con los objetivos definidos en el trabajo de grado.
- b) Hacer seguimiento del cronograma aprobado.
- c) Informar al Comité de Trabajos de Grado de la Facultad sobre cualquier anomalía en relación con el desarrollo del trabajo de grado.
- d) Cumplir y velar por el respeto a las normas de propiedad intelectual y derechos de autor.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	FORMATO DE COMPROMISO PARA EL DESARROLLO DE TRABAJOS DE GRADO	Código	
		Versión	0
		Fecha	2017-06-30

El(Los) estudiante(s) se compromete(n) con los siguientes deberes:

- a) Manejar de forma confidencial la información institucional a la cual tendrá acceso en virtud del desarrollo del trabajo de grado, a usarla única y exclusivamente para los fines del trabajo de grado mencionado y a no revelarla directa o indirectamente a ninguna persona, durante la vigencia de este trabajo, ni después de su terminación. En caso de violar la confidencialidad a la que se compromete responderá en los términos de ley y normativa interna de la Institución.
- b) Respetar la propiedad intelectual de terceros y con ello evitar el plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir y que resulte violatoria de los derechos de autor y relativos a la propiedad intelectual.
- c) Asumir toda la responsabilidad en caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión.
- d) Abstenerse de llevar a cabo cualquier actuación que implique la comisión de falta disciplinaria o delito, tales como falsificación de firmas o su uso indebido, suplantación, alteración de documentos públicos o privados, y demás actuaciones que atenten contra la fe pública.

Los aspectos relacionados con la propiedad intelectual del trabajo de grado se regirán de acuerdo con lo establecido en el Estatuto de Propiedad Intelectual del Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM, Acuerdo No. 34 de julio 23 de 2013 del Consejo Directivo.

En señal de aceptación se firma este documento.

Blairny Ospina C.

Nombre estudiante 1
Cédula

Nombre estudiante 2
Cédula

Nombre estudiante 3
Cédula

Maria Constanza Torres M

Maria Constanza Torres M
C.C 1085245721

Nombre director 2
Cédula

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Medellín,

Recibido por: _____ Fecha: _____ Radicado: _____
--

Señores
Comité Trabajos de Grado y Prácticas Profesionales
 Departamento de Sistemas
 Facultad de Ingenierías
 Instituto Tecnológico Metropolitano
 Ciudad: Medellín

Asunto:

Cordial saludo

Yo Blaimir Ospina Cardona identificado con cédula de ciudadanía No. 1'017.129.691 de Medellín solicito amablemente sea estudiada mi solicitud de

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Proyecto de grado | <input type="checkbox"/> Pasantía | <input type="checkbox"/> Producto de investigación |
| <input type="checkbox"/> Prácticas profesionales | <input type="checkbox"/> Certificación | <input type="checkbox"/> Reconocimiento laboral |
| <input type="checkbox"/> Cursos de posgrado | <input type="checkbox"/> Emprendimiento | <input type="checkbox"/> Ingeniería para la gente |
| <input checked="" type="checkbox"/> Práctica en taller o laboratorio de docencia o investigación | | |

como modalidad para el cumplimiento del requisito de trabajo de grado en el programa

- Tecnología Ingeniería Sistemas

Atentamente

Blaimir Ospina C.

Firma del Estudiante

ANEXOS (De ser necesario, anexe la documentación que dé sustento a su solicitud)
--

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRES Y APELLIDOS	Blaimir Ospina Cardona
DOCUMENTO DE IDENTIDAD	1017129691
CARNÉ	15219070
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería de Sistemas
TELÉFONO FIJO	536 79 65
TELÉFONO MÓVIL	311 736 33 12
CORREO INSTITUCIONAL	Blaimir Ospina Cardona
CORREO PERSONAL	Bladosmusica@gmail.com
<p>Frente al anterior deseo ser notificado de forma electrónica según lo establecido en el Artº 56 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo a mi correo institucional.</p> <p>Nota: En caso de que existan dificultades frente a la utilización de medios electrónicos el interesado deberá informar de forma explícita en su comunicación que desea ser notificado de forma personal, frente a lo cual la Facultad tomará las medidas pertinentes para realizar el proceso de notificación.</p>	

Blaimir Ospina C.

Firma del Estudiante

 Corte por esta línea

COMPROBANTE DE ENTREGA

SOLICITANTE: _____
Nombres Apellidos

ASUNTO DE LA SOLICITUD: _____

RECIBIDO POR: _____
Nombres Apellidos

FECHA: _____

RADICADO: _____

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	EVALUACIÓN DE MODALIDAD TRABAJO DE GRADO Y PRÁCTICAS PROFESIONALES	Código	FDE 090
		Versión	04
		Fecha	2015-10-05

INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

1. Título:

Segmentación de úlceras causadas por leishmaniasis en imágenes multiespectrales

Programa Académico: Tecnología Ingeniería

2. Modalidad Trabajo de Grado:

Proyecto de Grado	<input type="checkbox"/>	Práctica Profesional	<input type="checkbox"/>	Emprendimiento	<input type="checkbox"/>
Producto de Investigación	<input type="checkbox"/>	Producto obtenido en Talleres o Laboratorios ITM	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasantías	<input type="checkbox"/>
Certificación	<input type="checkbox"/>	Reconocimiento Laboral	<input type="checkbox"/>	Cursos de Posgrado	<input type="checkbox"/>
Ingeniería para la Gente	<input type="checkbox"/>				
Grupo de investigación: Automática, Electrónica y Ciencias Computacionales			Código proyecto		
Tipo de Informe	<input type="checkbox"/>	Propuesta de Proyecto de Grado	<input type="checkbox"/>	Informe Final de Proyecto de Grado	<input checked="" type="checkbox"/>

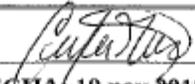
3. Información estudiante(s):

Nombre	Cédula	Correo electrónico
Blaimir Ospina Cardona	1017129691	bladosmusica@gmail.com

4. Información asesor:

Nombre	Institución	Correo electrónico
Maria Torres	ITM	mariatorres@itm.edu.co

CONCEPTO DEL JURADO EVALUADOR

Concepto inicial sobre el trabajo de grado					
Aprobado sin modificaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Se requieren modificaciones	<input type="checkbox"/>	Mención honorífica	<input type="checkbox"/>
Observaciones					
Se puede anexar hojas adicionales para una descripción más amplia de las observaciones. Justificar en esta parte porqué otorgar mención honorífica.					
En el producto de laboratorio se realizó la segmentación de imágenes multiespectrales capturadas con el sensor ASCLEPIOS sobre diferentes úlceras cutáneas. Como producto el estudiante entrega el código implementado y las segmentaciones obtenidas para diferentes imágenes.					
Nombre jurados evaluadores	Maria C Torres				
Firma	 FECHA: 19 nov 2019				



MODALIDAD TRABAJO DE GRADO
 PRODUCTO OBTENIDO EN TALLERES O LABORATORIOS DEL ITM
 Registro de actividades y cumplimiento de horas / Talleres o Laboratorios de DOCENCIA

Código	FDE 146
Versión	02
Fecha	2015-09-30

Documento de Identidad:	101725981
Nombre completo del estudiante:	Elvira Ospina Cardona
Programa académico ITM:	Ingeniería de Sistemas
Nombre completo del Docente Asesor:	Maria Consuelva Torres Mazonero
Fecha de iniciación del producto (aa/mm/aaaa):	5/6/2018
Fecha de terminación del producto (aa/mm/aaaa):	Seguimiento de licencias causadas por asistencias en máquinas multiespectrales
Nombre Taller o Laboratorio:	Bases
Ubicación:	Preterritorio
Campus:	

A	M	D	Actividad desempeñada por el estudiante	Hora Ingreso	Hora Salida	Total horas	Firma Laboralista	Firma Estudiante
2018	8	1	Asesoría sobre el proyecto a desarrollar	16:30	20:30	4	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	8	8	Documentación para realizar el proyecto	16:30	19:30	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	8	13	Documentación para realizar el proyecto	16:30	18:30	2	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	8	15	Documentación para realizar el proyecto	16:30	19:30	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	8	22	Documentación para realizar el proyecto	16:30	18:30	2	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	8	27	Investigación sobre las fundiciones a implementar	16:30	19:00	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	8	29	Investigación sobre las fundiciones a implementar	16:30	19:00	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	9	3	Investigación sobre las fundiciones a implementar	16:30	19:30	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	9	5	Investigación sobre las fundiciones a implementar	16:30	19:30	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	9	10	Investigación sobre las fundiciones a implementar	16:30	20:30	4	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	9	12	Reorientación sobre datos a corregir	16:30	19:00	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	9	17	Reorientación sobre datos a corregir	16:30	19:30	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	9	24	Reorientación sobre datos a corregir	16:30	19:30	3	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.
2018	9	26	entrega de resultados	16:30	20:30	4	<i>[Firma]</i>	Elvira Ospina C.

2018	10	1	ajustes para el proyecto	16:30	18:30	3	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018	10	3	segunda entrega de resultados	16:30	18:30	2	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018	10	10	ajustes para el proyecto	16:30	17:30	1	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018	10	17	ajustes para el proyecto	16:30	18:30	3	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018	10	23	socialización de los resultados obtenidos	16:30	18:30	3	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018	10	29	mon del informe, luego de la aprobación del alquifino	16:30	19:30	3	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018	10	31	revisión general, entrega de documentación a preceptor	16:30	20:30	4	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018	11	7	aprobación definitiva para el proyecto finalizado	16:30	18:30	3	<i>[Signature]</i>	Blairniv Ospina C.	
2018									
TOTAL HORAS							64		

Primer Examen C. *[Signature]*
 19-NOV-2018