

## PROTOCOLO TÉCNICO-CIENTÍFICO

### **Proyecto de Iniciación Científica financiado por PROCENCIA-CONACYT 14-INV-202 “Nuevos métodos de ordenación en espacios de color utilizando morfología matemática para segmentación de imágenes”**

#### **1. Introducción**

El proyecto 14-INV-202 tuvo como objetivo principal investigar y proponer nuevos métodos de ordenación en espacios de color utilizando morfología matemática. Como objetivos secundarios se tuvo la utilización de Técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes y Reconocimiento de Patrones en la solución de:

- Recuento de parásitos microscópicos
- Reconocimiento de similaridad de formas
- Detección de formaciones astronómicas estelares.

El proyecto de investigación inició con el estudio de un nuevo método de ordenación en espacios de color utilizando morfología matemática. Se implementó además una aplicación para recuento de parásitos microscópicos. En paralelo a esta actividad se llevaron a cabo trabajos en otras dos líneas propuestas para similaridad de formas y formaciones astronómicas estelares.

#### **2. Resumen del protocolo técnico-científico seguido:**

El proyecto tuvo las siguientes etapas principales y correspondientes resultados:

Investigación de temas avanzados en morfología matemática a colores y desarrollo de la propuesta innovadora con relación al estado del arte. Resultado: propuesta desarrollada.

Estudio del estado del arte de matemática discreta y de métodos de ordenación de color. Desarrollo de la propuesta innovadora. Resultado: redacción de 2 artículos científicos, uno ya sometido y otro a someterse en Revista científica.

Implementación de los algoritmos y comprobación de resultados preliminares de los abordajes propuestos. Resultado: Los artículos redactados detallan los resultados experimentales de los abordajes propuestos

Selección de la base de imágenes 1 (biológicas o médicas) y pruebas extensivas de aplicación del abordaje propuesto. Resultado: Se ha aplicado la propuesta en la segmentación de amastigotes y publicado en conferencia científica.

Selección de la base de imágenes 2 y pruebas extensivas de aplicación del abordaje propuesto. Resultado: se ha aplicado la propuesta de detección de formaciones astronómicas (galaxias) y publicado en conferencia científica

Un punto de destaque adicional, no previsto inicialmente, es que el proyecto de investigación de reconocimiento de formas de galaxias contó con el apoyo del Prof. Dr. Miguel García Torres, de la UPO ([www.upo.es](http://www.upo.es)), España; o sea, tuvo una cooperación interinstitucional e internacional entre Universidades no prevista inicialmente en el proyecto. De igual manera, el proyecto de espacios de color tuvo la cooperación como co-autor del Prof. Dr. Jacques Facon de la PUCPR, Brasil.

#### Resultados:

A la conclusión del proyecto se tienen como resultados importantes aportes en publicaciones en Conferencias internacionales así como la generación de artículos sometidos para evaluación en revistas científicas de impacto:

- 1 artículo presentado en el CLEI 2016 y publicado en el Proceeding del evento.
- 2 artículos presentados en el CCIS 2016 y publicados en el Proceeding del evento.
- 1 artículo concluido y sometido para publicación en la revista International Journal of Image & Graphics (IJIG).
- 1 artículo concluido a someter para publicación en la revista Journal of Visual Communication and Image Representation.

El equipo técnico del proyecto 14-INV-202 estuvo integrado por:

Dr. Horacio Legal, responsable Técnico

DSc. Christian Schaerer

Dr. Daniel Romero

MSc. Santiago Gómez Guerrero

MSc. José Luis Vázquez Noguera

Universitario Waldemar Villamayor Venialbo

Universitario José Zacarías Salinas

Universitario Haiko René Eitzen Bartel

Colaboradores externos: Dr. Miguel García Torres (España), Dr. Jacques Facon (Brasil).

#### Anexos:

La documentación técnica para la comprensión de los trabajos realizados y la continuidad de los mismos está condensada en los 3 artículos redactados resultante de los 3 principales productos previstos:

Nueva propuesta de ordenación de color para morfología matemática

*"Novel color ordering scheme for the RGB color space based on image extracted information"*

Reconocimiento de similaridad de formas

*"Contour-Point Signature Shape Descriptor for Point Correspondence"*

Detección de formaciones astronómicas estelares

*"Procesamiento de Imágenes y Extracción de Características Morfológicas para Clasificación de Galaxias"*