

# Estrategia para la síntesis de imágenes de microscopía óptica digital utilizando técnicas de aprendizaje profundo

Olivier Josué Ramírez Morales

Escuela de Ingeniería Electrónica  
Tecnológico de Costa Rica

25 Agosto, 2021

# Contenido

## 1 Tratamiento de nematodos

## 2 Solución

- Sistema de aumentado de datos por síntesis de imagen

## 3 Resultados

## 4 Resumen

# Contexto



SICA, 2019



INTA, 2021



CIPROC, 2021

# Problema



ECA-UNA, 2021

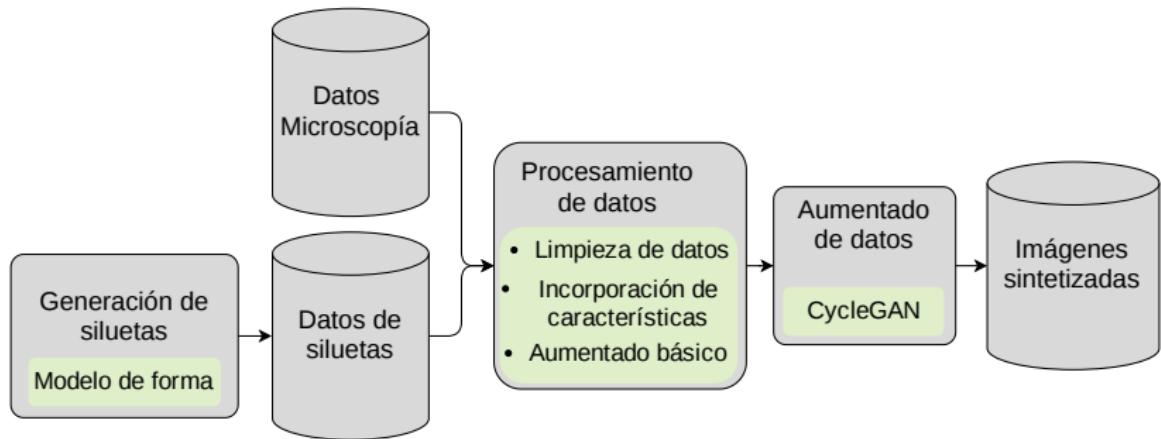


No es posible sintetizar imágenes de microscopía de luz de nematodos

# Objetivos

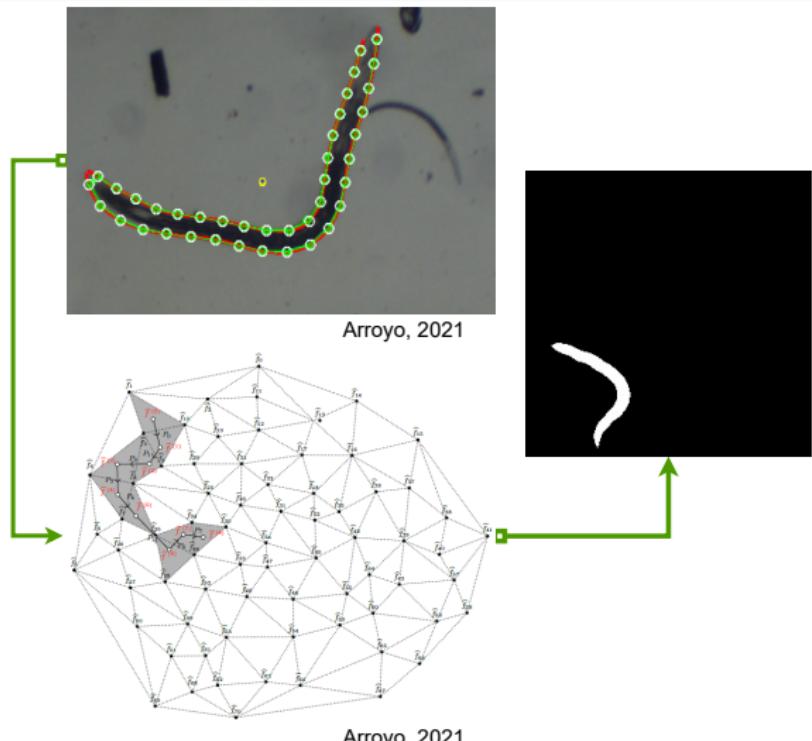
- General: Modelo neuronal para síntesis de imágenes anotadas
- Específicos:
  - Preparar set de datos
  - Seleccionar e implementar modelo
  - Evaluar desempeño del modelo

# Estrategia para la síntesis de imágenes de microscopía



# Bloques

## ① Generación de siluetas



# Bloques

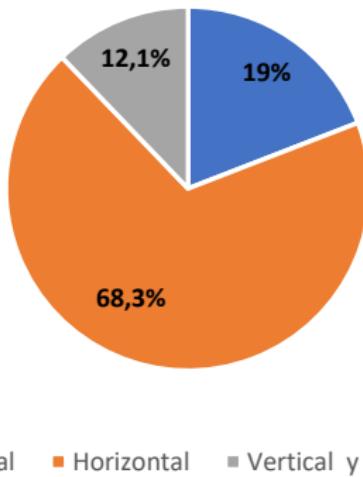
- ① Generación de siluetas
- ② PD: Limpieza de datos
- PD: Incorporación de características

	Clase	
	S	M
Base de datos 1	Silueta cruda y fondo crudo	Microscopía ruidosa
Base de datos 2	Silueta negativa con fondo natural ruidoso	Microscopía ruidosa
Base de datos 3	Silueta negativa ruidosa con fondo natural limpio	Microscopía limpia

# Bloques

Volteos - Base de datos 3

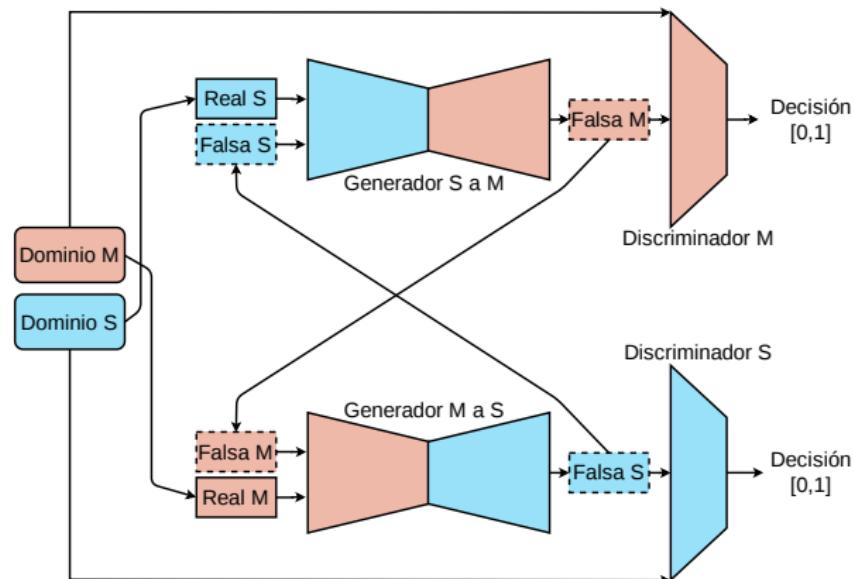
- ① Generación de siluetas
- ② PD: Limpieza de datos
- PD: Incorporación de características
- ③ PD: Aumentado básico



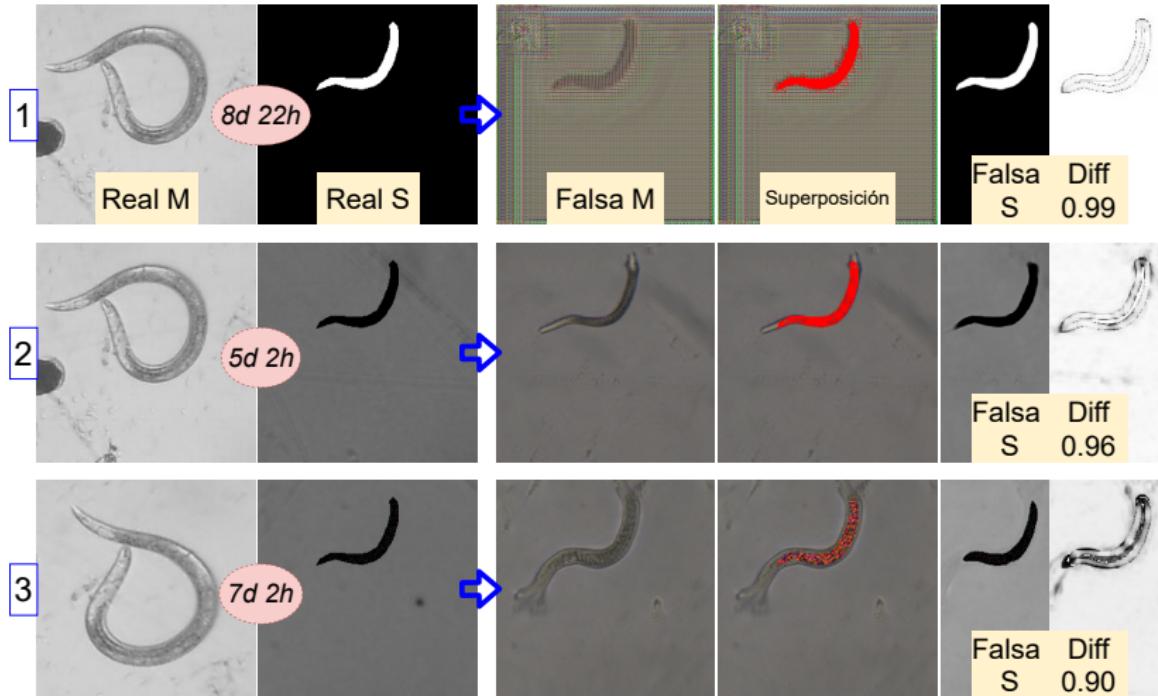
■ Vertical ■ Horizontal ■ Vertical y horizontal

# Bloques

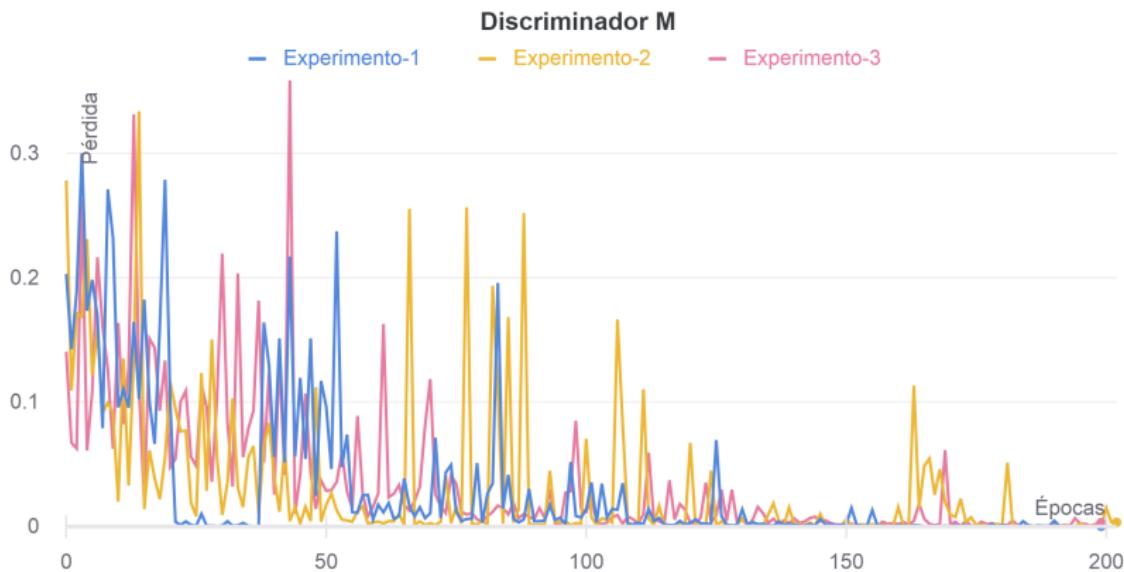
- ① Generación de siluetas
- ② PD: Limpieza de datos  
PD: Incorporación de características
- ③ PD: Aumentado básico
- ④ AD: CycleGAN



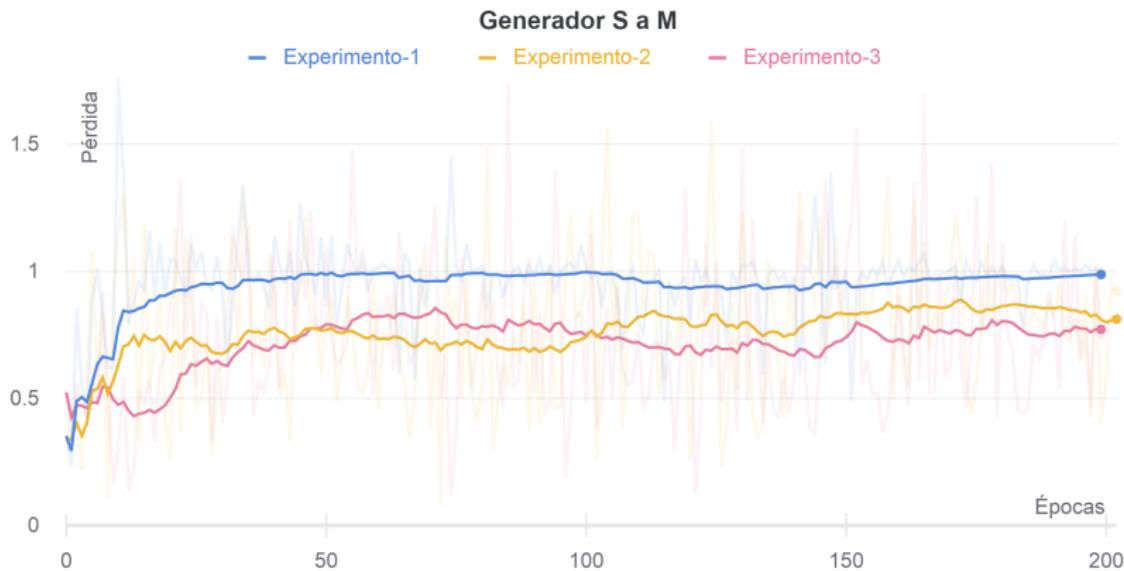
# Experimentos



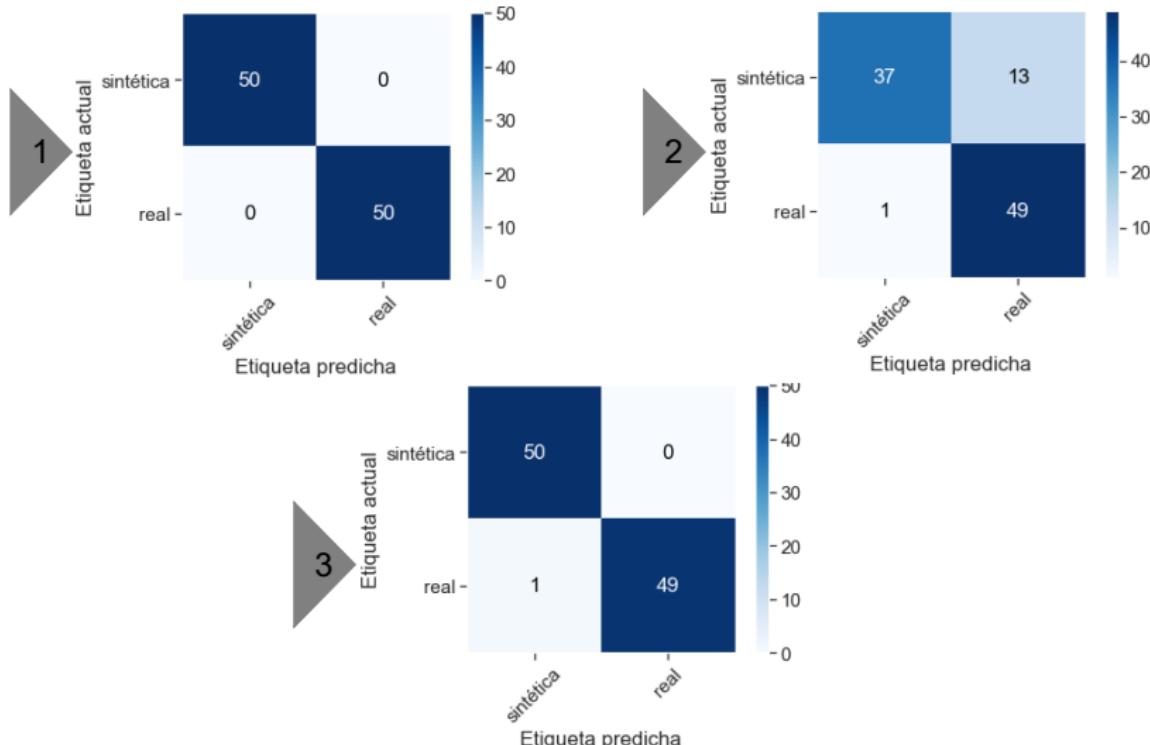
# Aprendizaje discriminativo



# Aprendizaje generativo



# Evaluación discriminativa



# Conclusiones

- Estrategia con sintetizador realista CycleGAN
- Metodología de preparación de datos, criterios de selección y evaluaciones cualitativas y cuantitativas
- CycleGAN no funciona con datos crudos
- Desempeño ideal 50 %/50 % frente a desempeño alcanzado 97 %/86 %
- Realismo al ojo humano y anotaciones
- Primer acercamiento que ofrece una línea base de comparación

# Trabajo futuro

- Naturalismo de datos
- Arquitecturas similares

# Resumen

## 1 Tratamiento de nematodos

## 2 Solución

- Sistema de aumentado de datos por síntesis de imagen

## 3 Resultados

## 4 Resumen