

Agricultura 4.0

Cuantificación de plantas de banano usando imágenes de UAV, técnicas SIG y de aprendizaje profundo

PROBLEMA

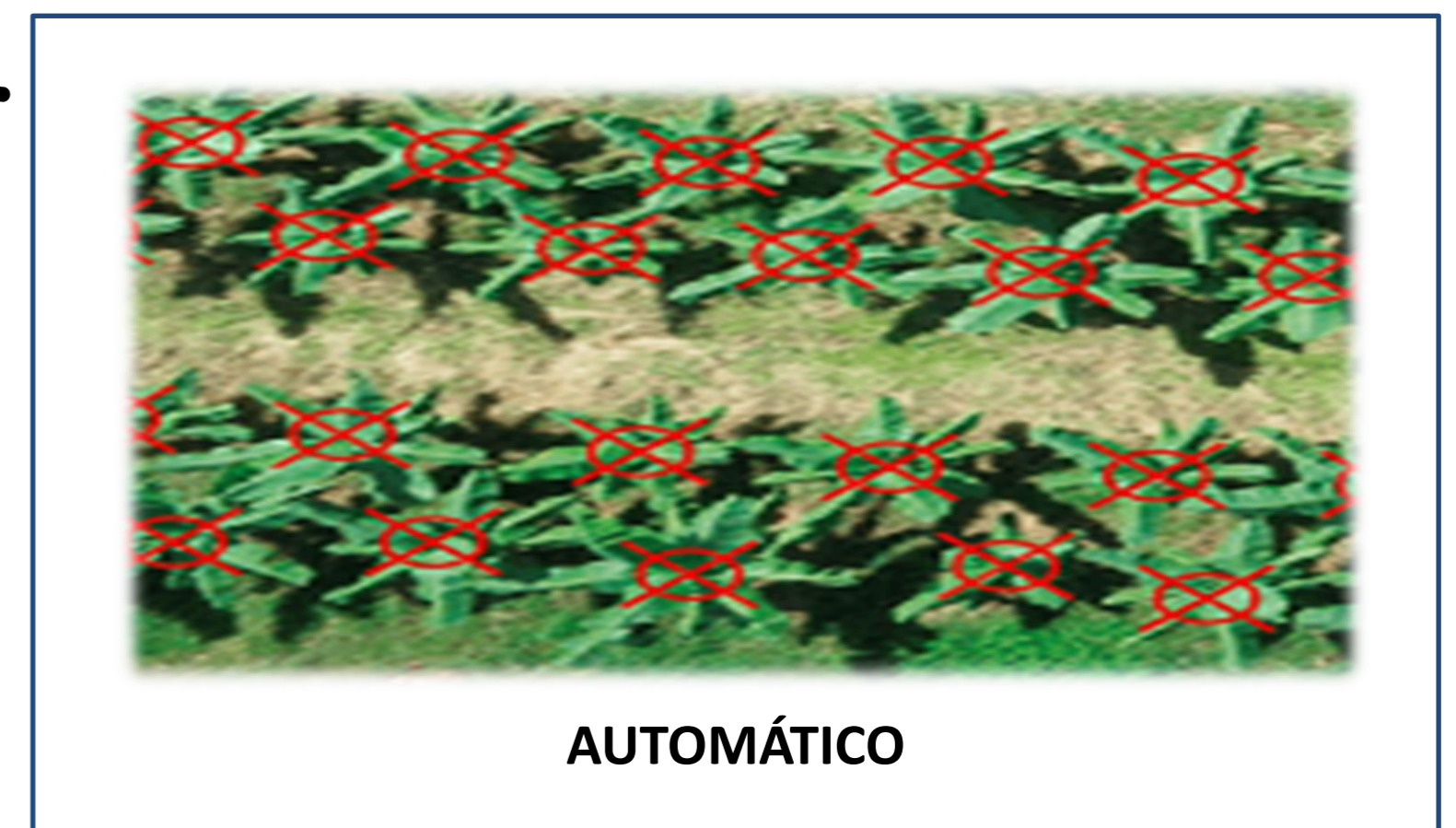
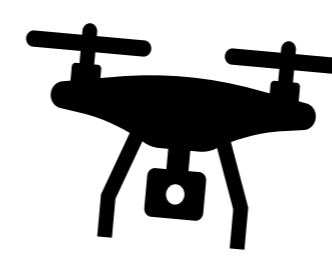
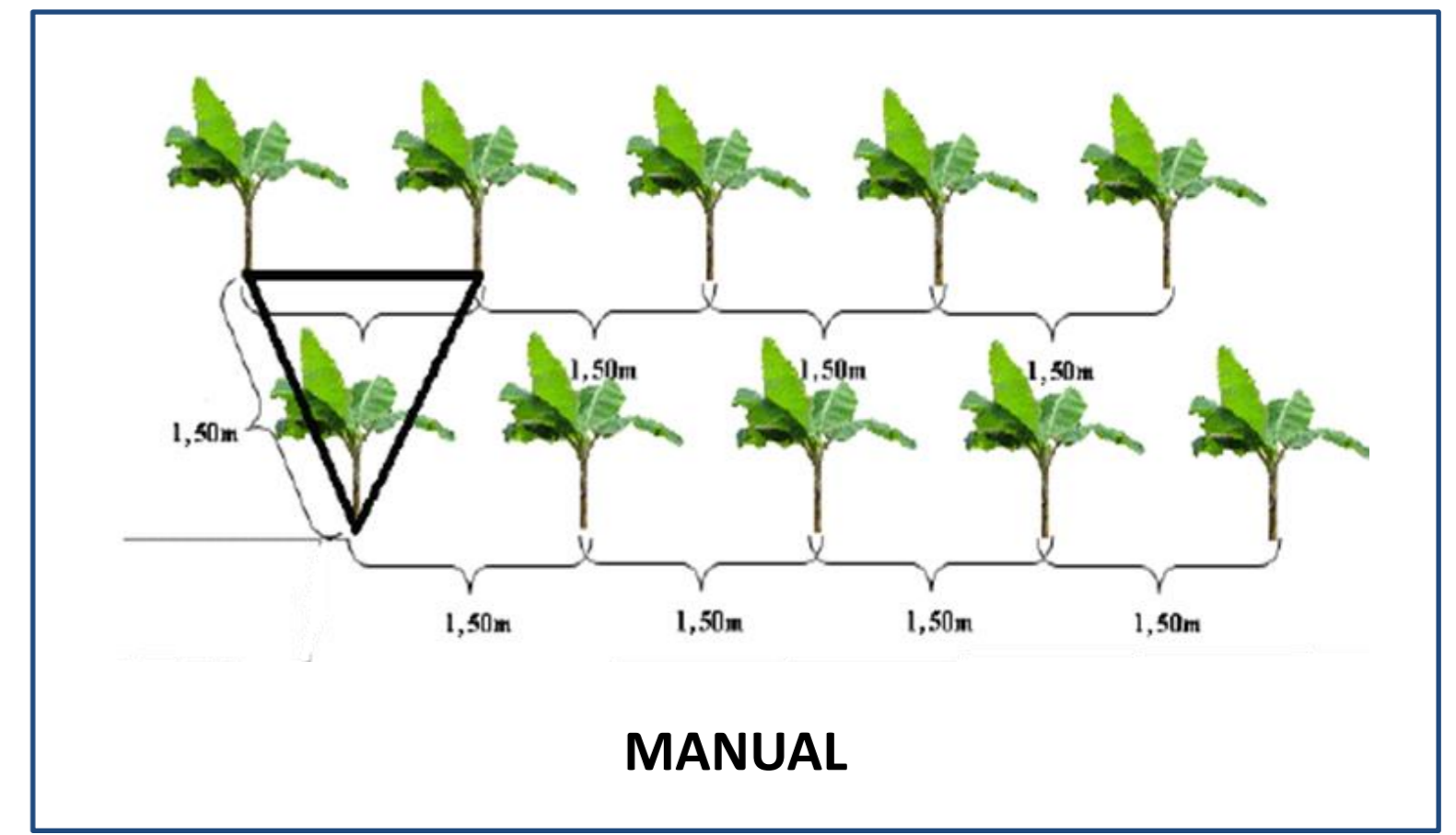
La problemática alrededor de los campos agrícolas donde se maneja cultivos extensivos como ocurre con el banano, es conocer la densidad real de plantas, dada su influencia en la utilización correcta de los recursos disponibles y supone una actividad laboriosa, costosa en tiempo y dinero y propensa al error humano

OBJETIVO GENERAL

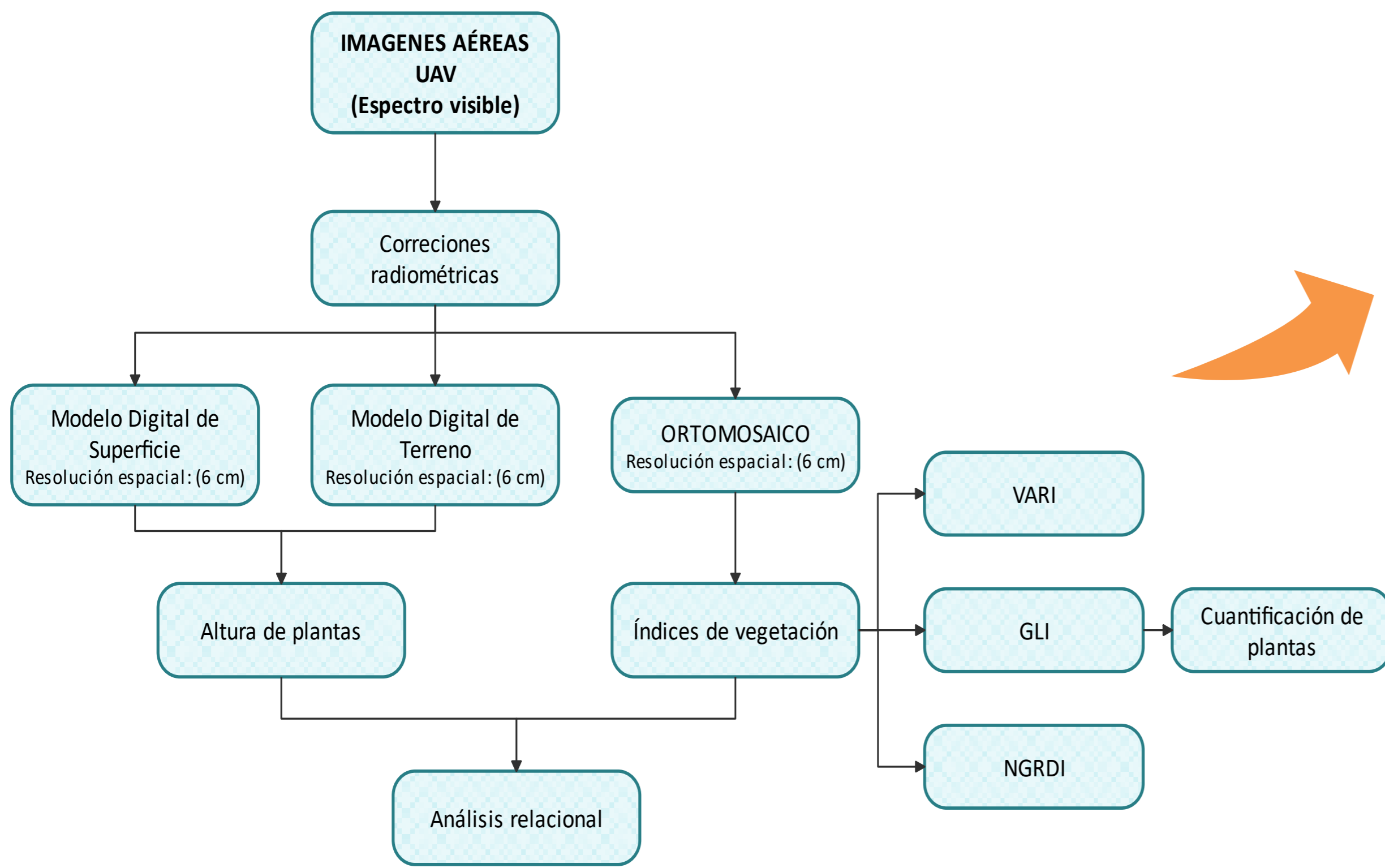
Identificar el número de plantas en un sistema de producción bananero ubicado en el cantón Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos para la mejora en la optimización de prácticas agrícolas mediante herramientas SIG y de aprendizaje profundo.

PROPUESTA

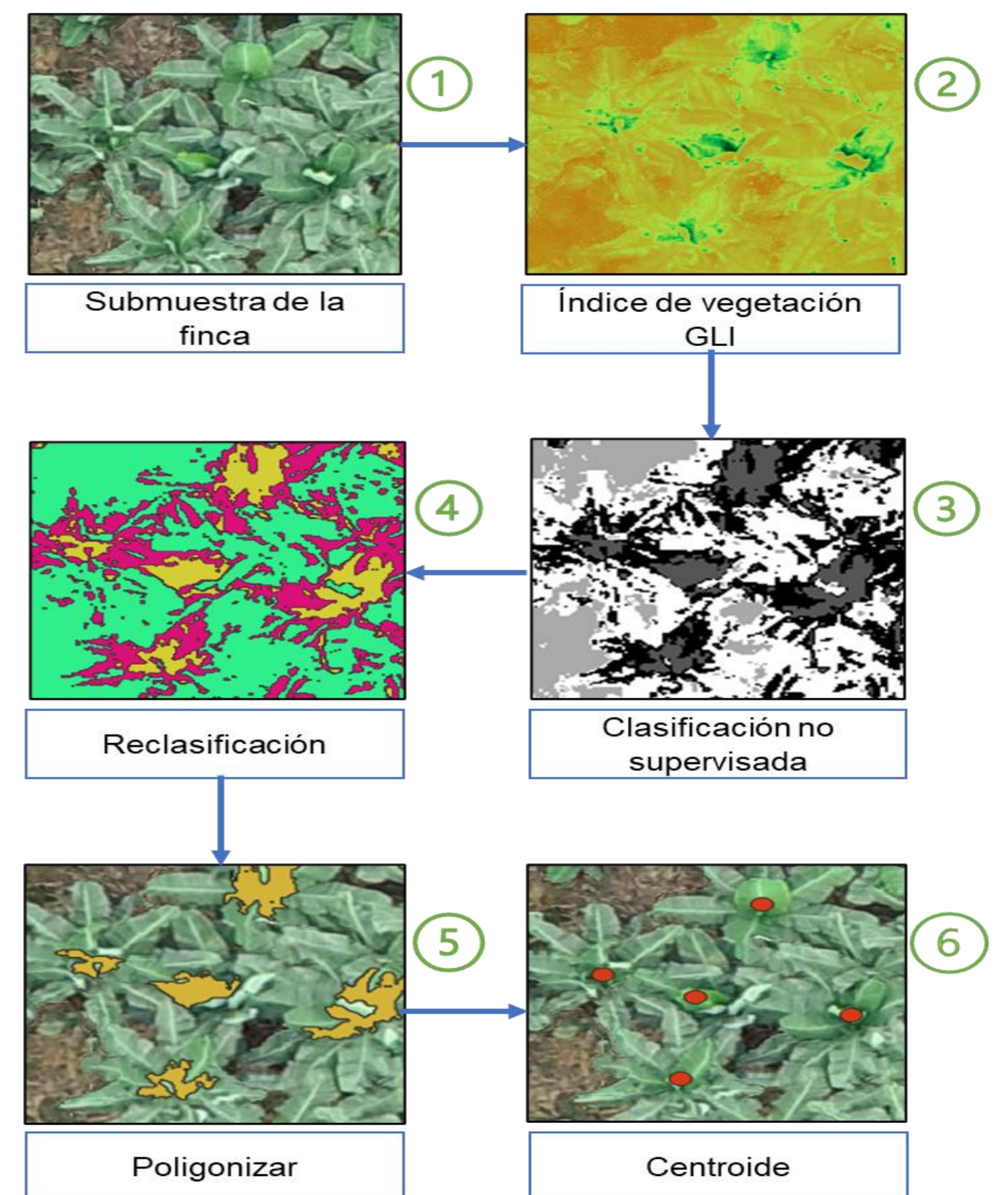
El proyecto busca cuantificar mediante detección, la densidad poblacional de plantas de banano mediante técnicas de SIG, adicionalmente se pretende analizar a nivel estadístico el comportamiento de los índices espectrales y la variable altura para determinar cual de ellas predice con mayor exactitud la cobertura vegetal.



1. Diagrama de los procesos aplicados en la propuesta metodológica.



2. Diseño de la metodología de cuantificación de plantas



RESULTADOS

Los resultados presentados fueron obtenidos utilizando un conjunto de 50 imágenes como submuestra.

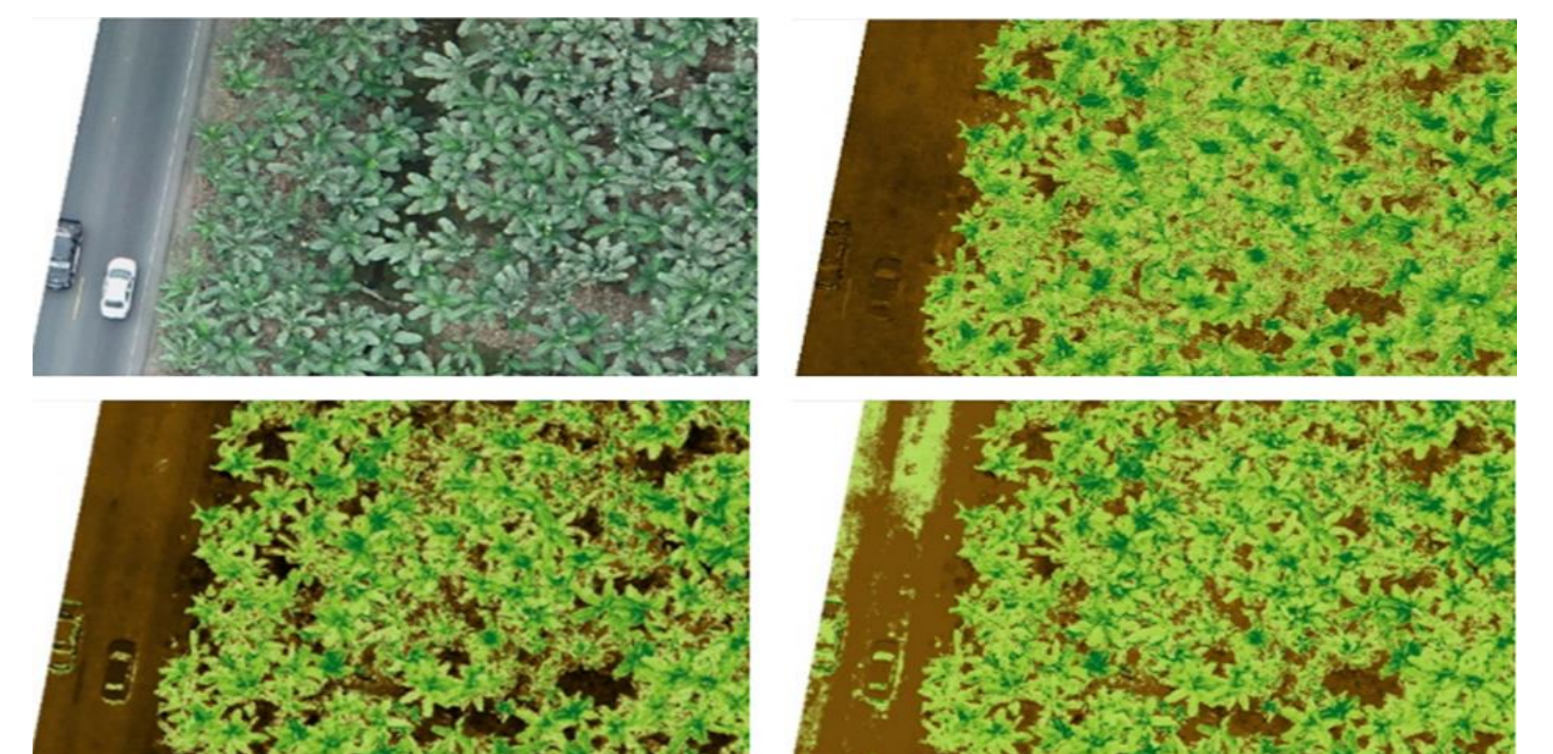
1. Cuantificación de plantas



Técnica	Original	Predicción	TP	FP	FN	IoU Score
Aprendizaje profundo	1069	1166	949	183	120	76%
SIG	1069	1181	1010	171	59	81%

2. Análisis relacional

	GLI			
	r	R ²	Ecuación de la recta	RMSE
Altura	0.0240	0.0006	y=0.0007392x+0.21113	4.18295
NGRDI	0.8325	0.6928	y=0.64391x+0.06581	0.02947
VARI	0.6592	0.4345	y=0.275393x+0.10635	0.18892



Nota: de izquierda a derecha: Imagen real, GLI, NGRDI y VARI

CONCLUSIONES

- La técnica SIG con un 81% de precisión, resultó 5% mejor en comparación a la de aprendizaje profundo, dado que logra detectar con mayor eficiencia la densidad poblacional de las submuestras seleccionadas.
- El diseño aplicando técnicas SIG permite la cuantificación de las plantas de banano cuando éstas están sanas o medianamente sanas, limitando el análisis en plantas con fuertes afectaciones cloróticas. El modelo de aprendizaje profundo tiene dificultad para detectar hijuelos y plantas ubicadas en los bordes de las imágenes tomadas como submuestra.
- El análisis relacional demostró que la variable altura no es un potencial recurso para estimar la cobertura vegetal en banano. El índice de vegetación NGRDI es quien mejor se ajusta a la variable predictora GLI, VARI también presenta una linealidad significativa pero de menor grado puesto que, no logra categorizar correctamente la cobertura vegetal asociándolo con zonas expuestas a sombras.
- La cuantificación del número de plantas representa un insumo para los tomadores de decisiones en términos de: análisis de la densidad poblacional, determinación de la mortalidad de las plantas, predicción del rendimiento y planificación de los recursos disponibles.