

INOSCAN

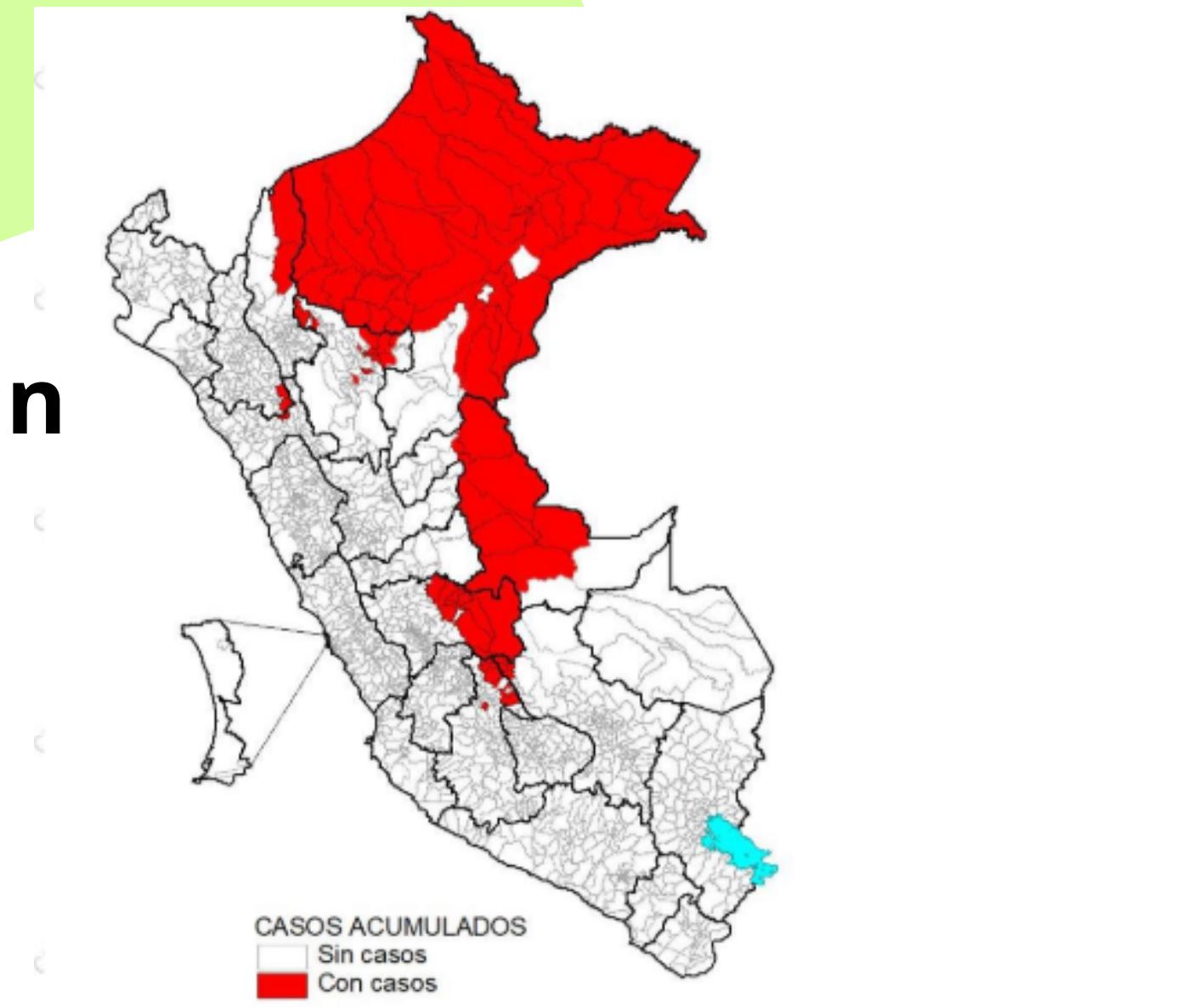
- ESCOBAR CHERO, CAMILA
- QUISPE MURILLO, ANDRE
- MEDINA CRUZATT, CARLA
- ESTRADA CARRASCO, ADRIANO
- JURADO CUTIPA, DIEGO
- CASTAÑEDA ANDAMAYPO, ARIANA

PROBLEMÁTICA

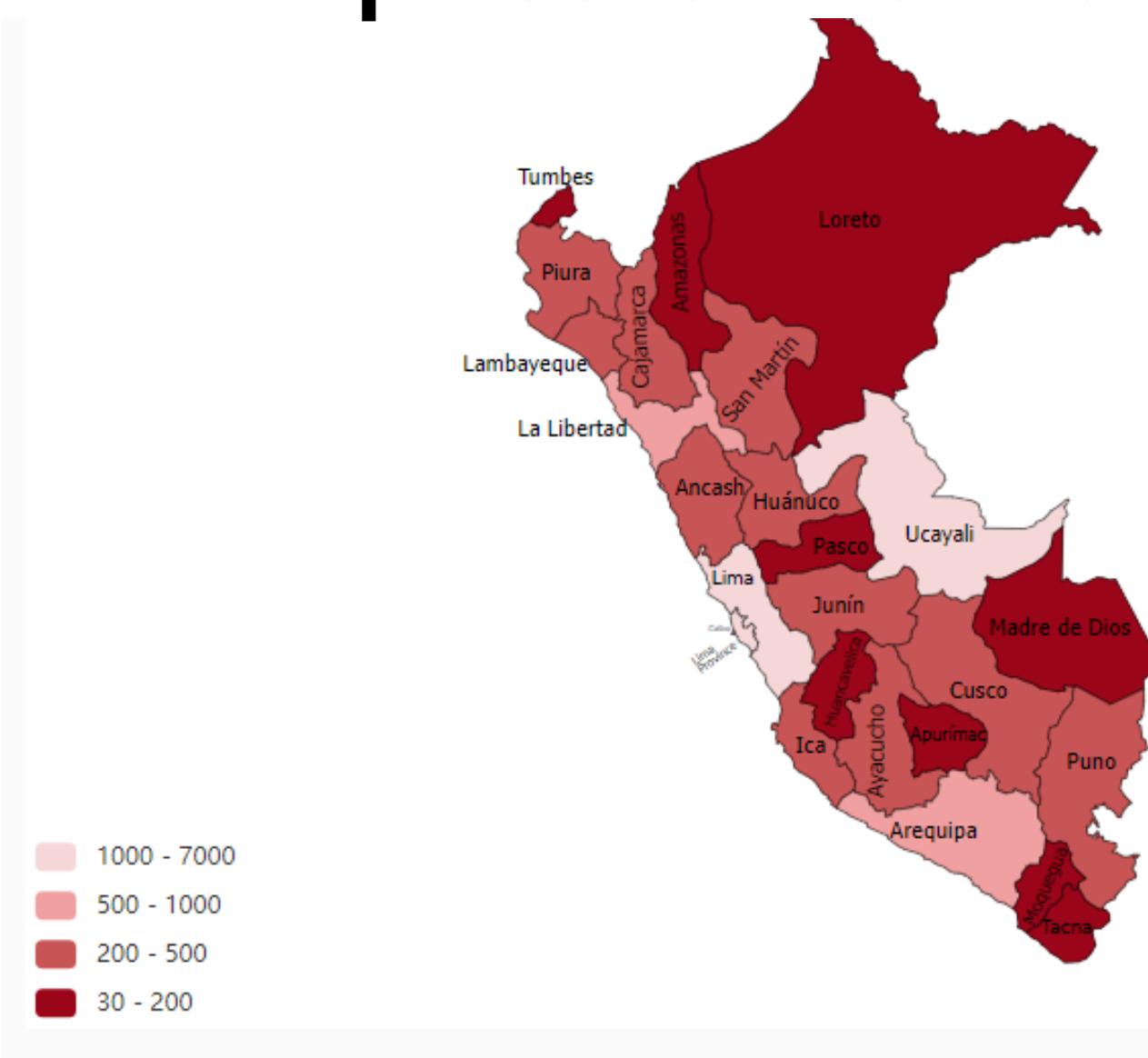


+ 27 000
Casos de malaria
(2023)

92%
Loreto y Junin

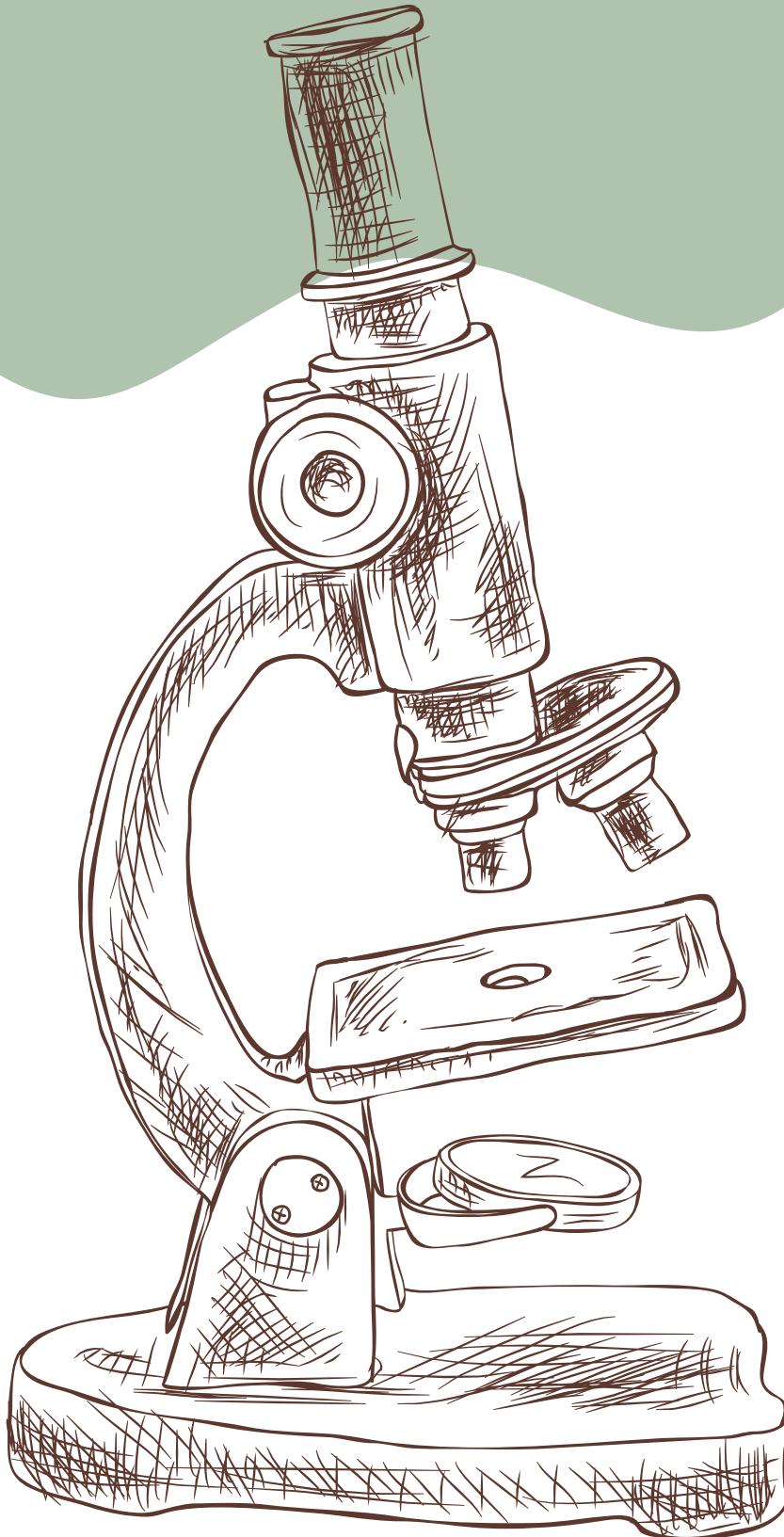


Mapa: escasez de personal médico



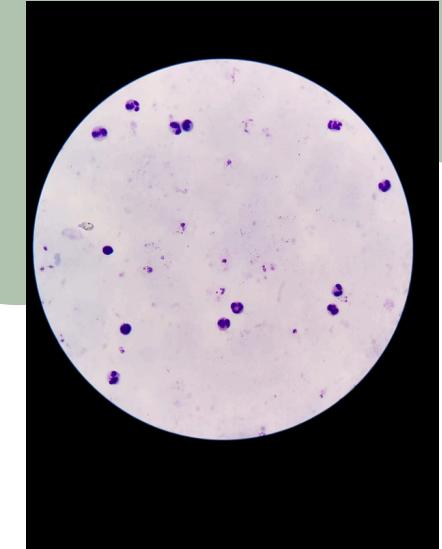
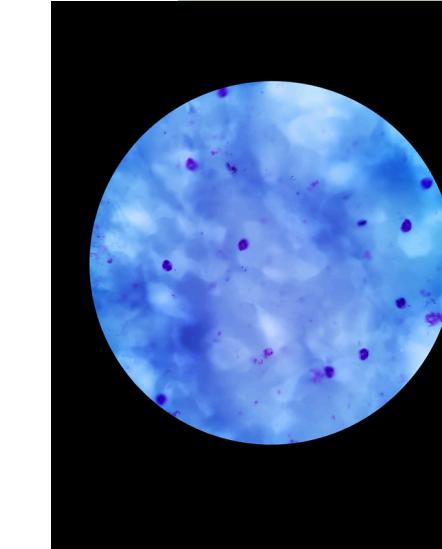
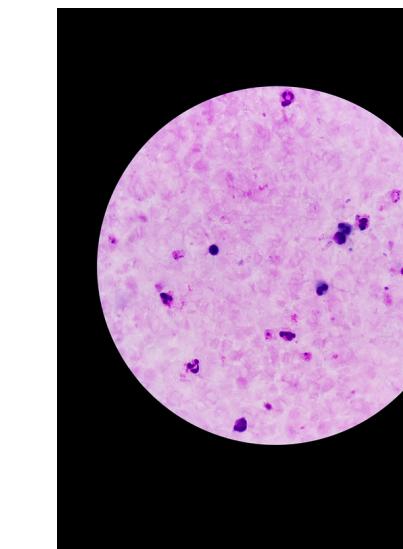
SOLUCIÓN

Microscopio módico que ayuda al diagnóstico rápido de malaria

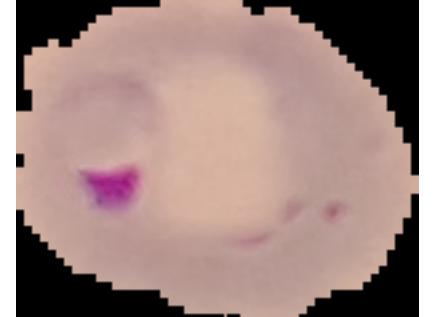


FUNCIONAMIENTO

- Distingue tinción

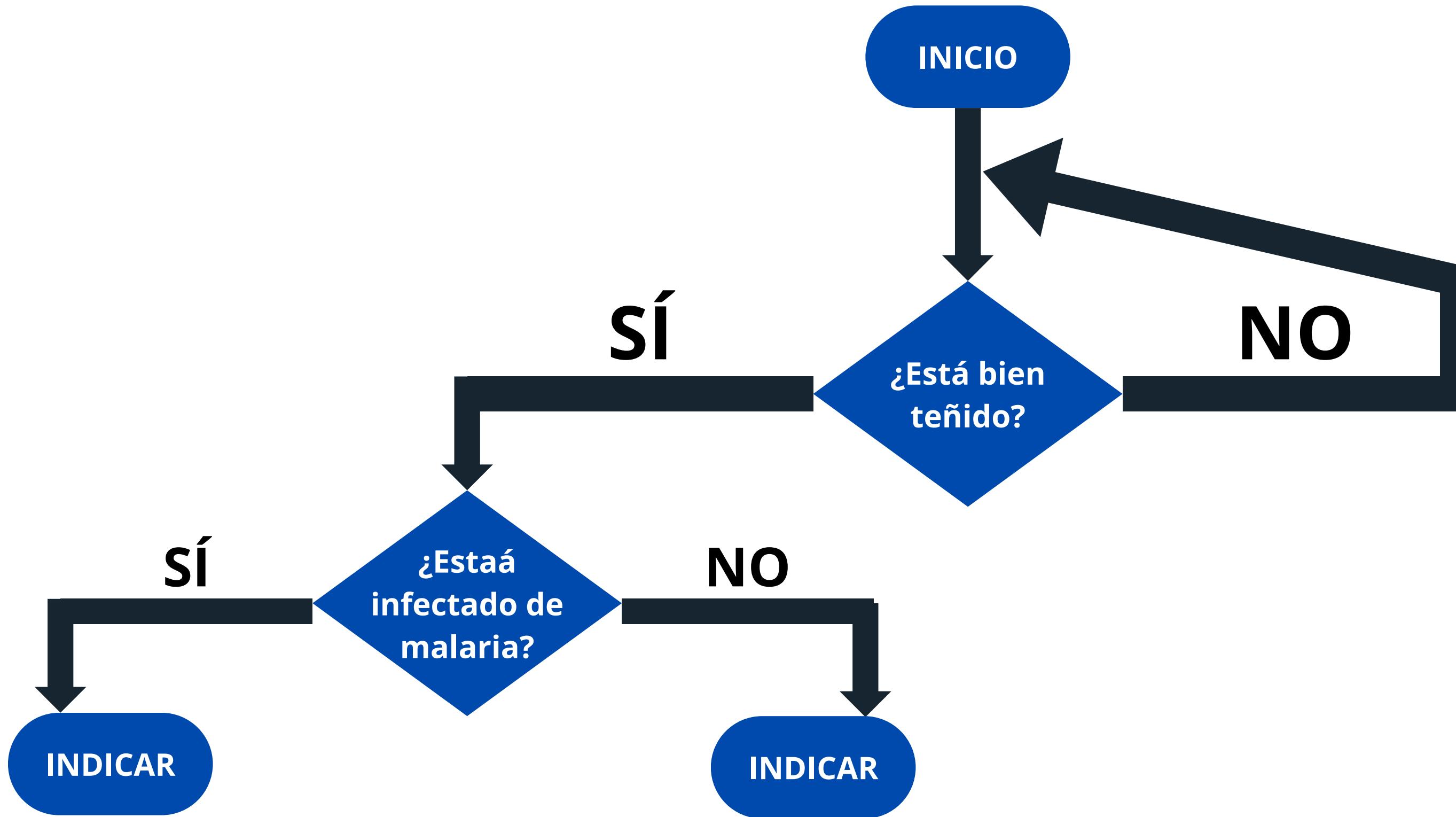


- Detecta malaria



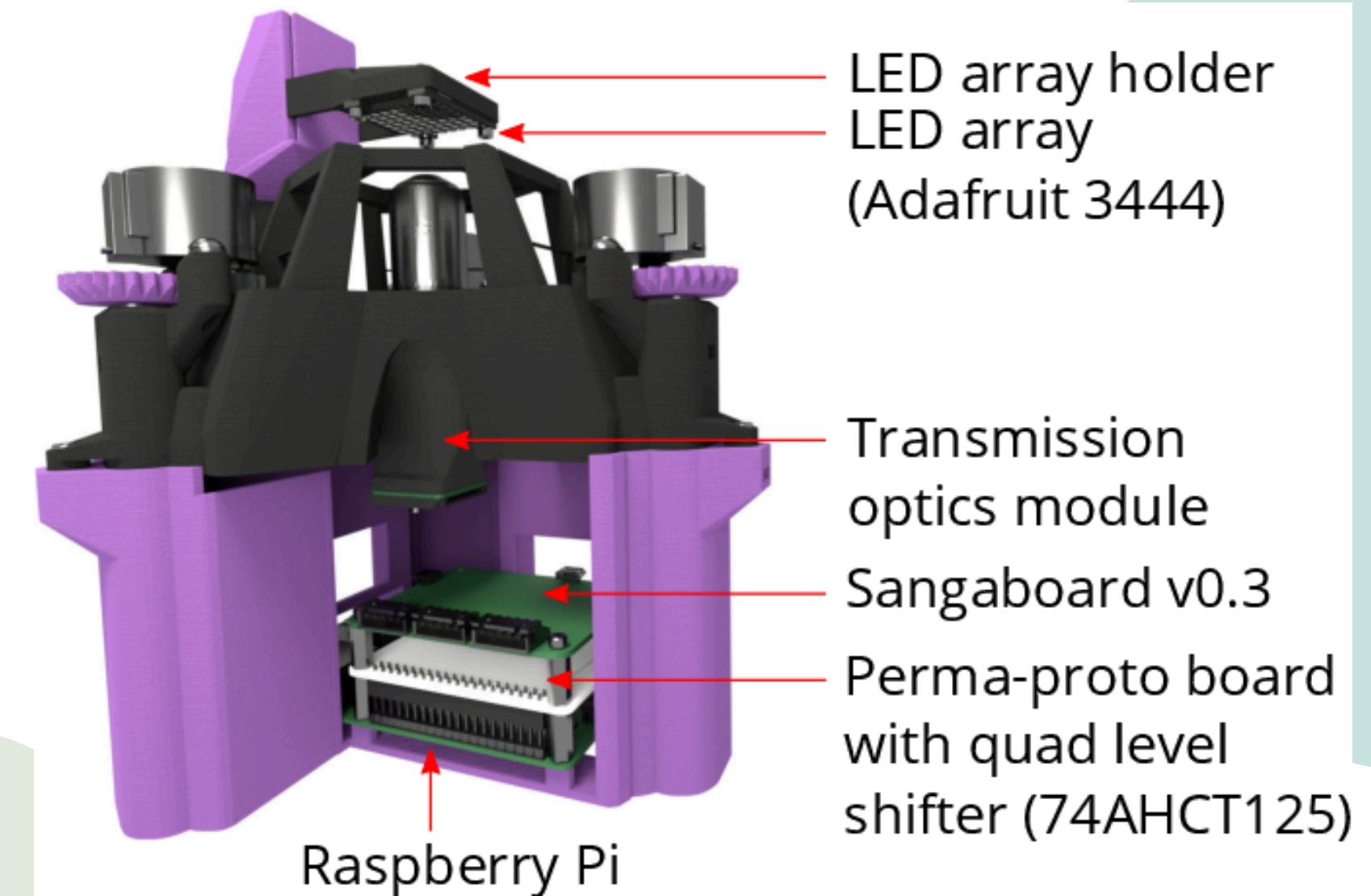
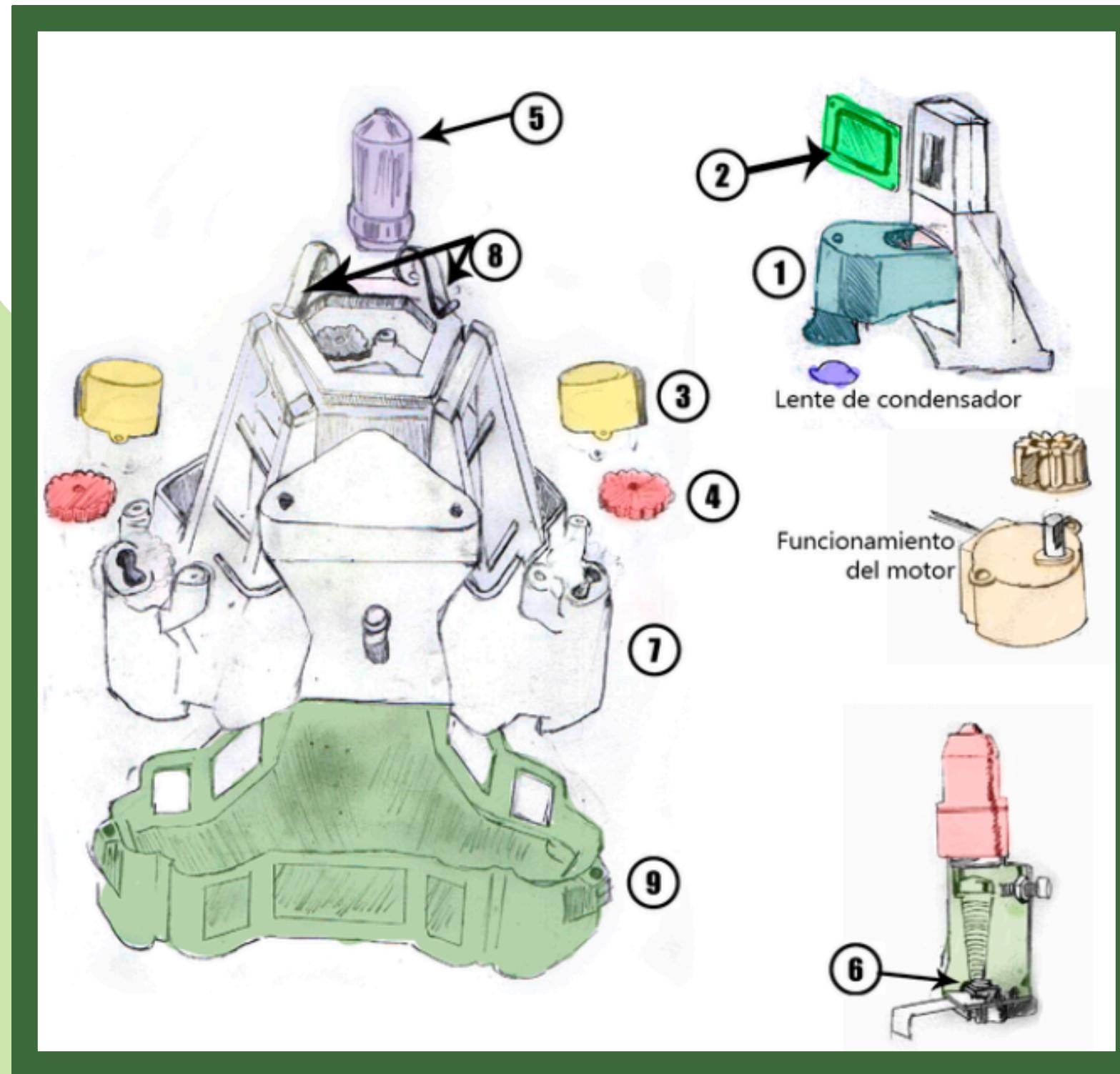
- Avisa al laboratorista

DIAGRAMA DE FLUJO

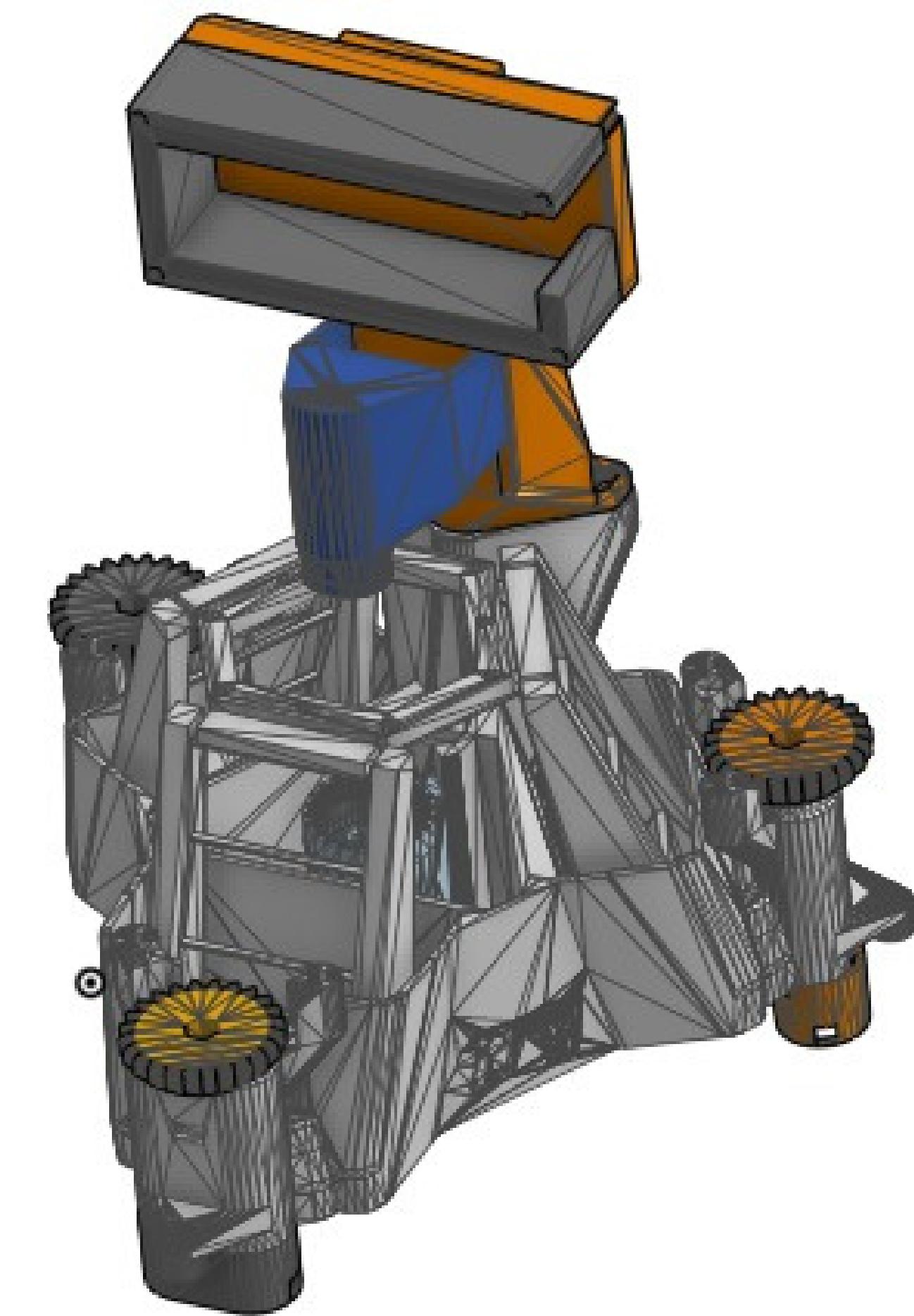
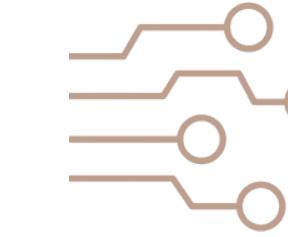


MODELO 3D

Microscopio Open Flexure Delta



ENSAMBLAJE

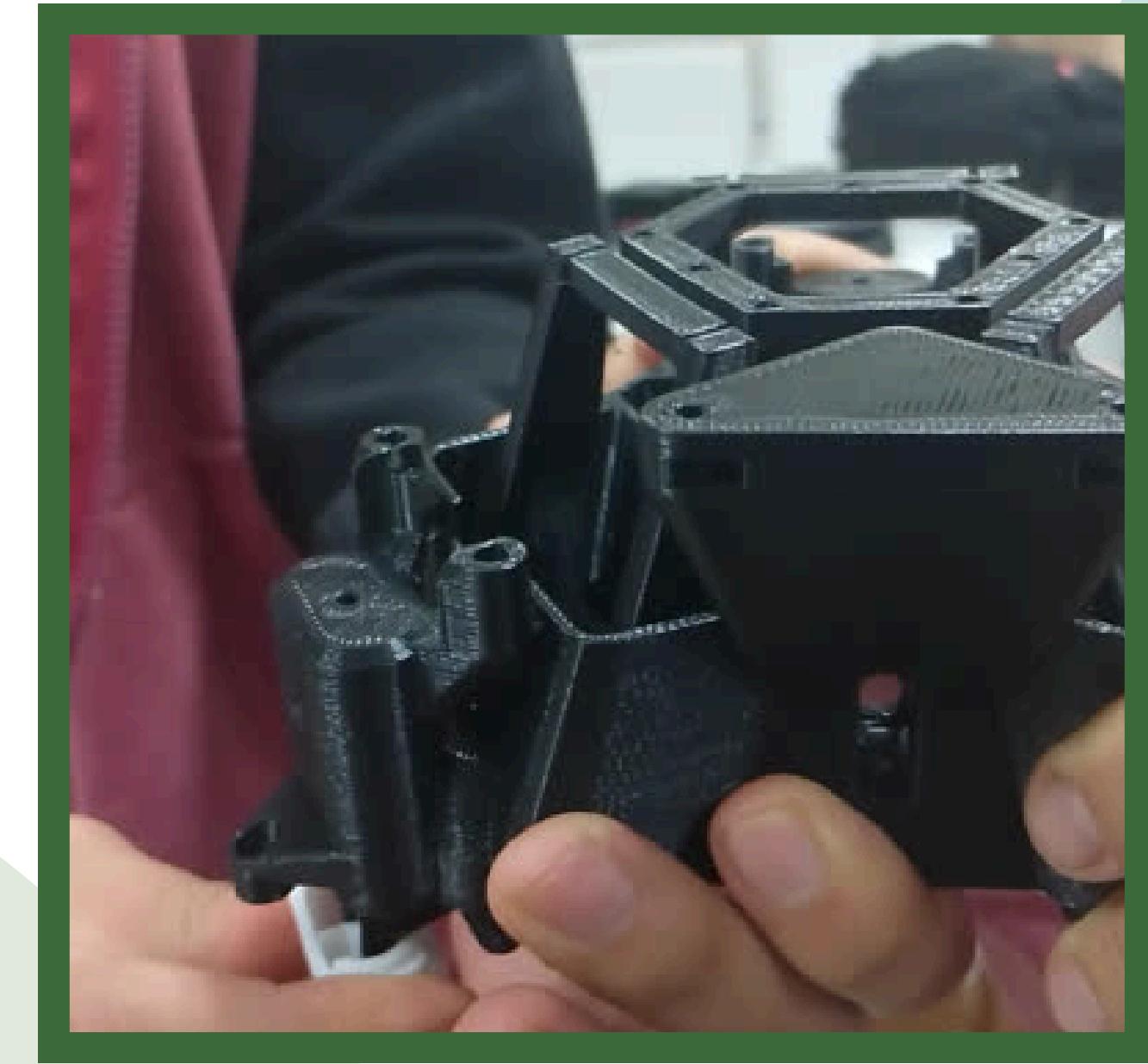
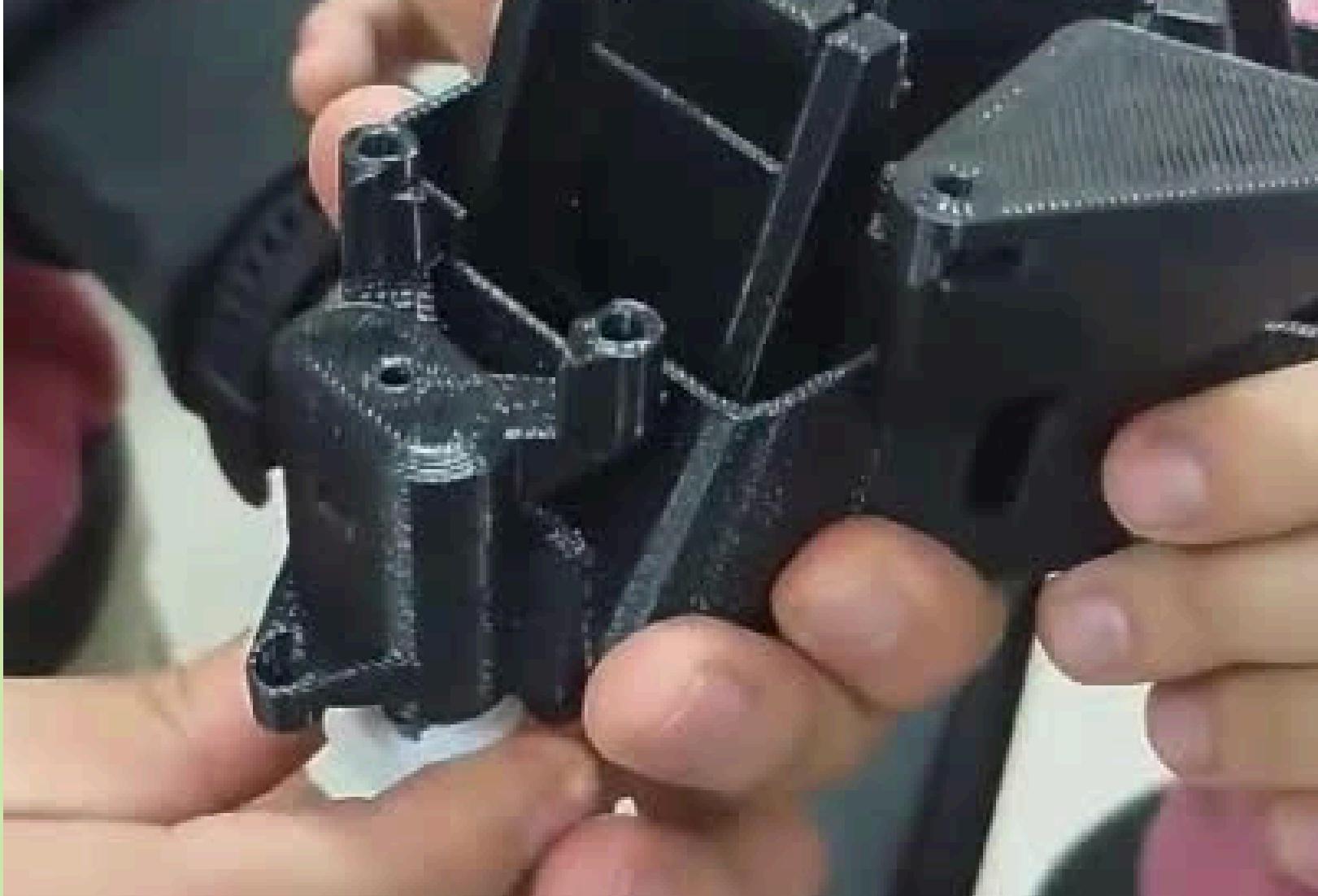


<https://cad.onshape.com/documents/3d6128ae5e53e0b901b226ae/w/4c4f332b172c063f4fc29a9/e/5adef9124612ce4e4c821883>

<https://cad.onshape.com/documents/dfbb486f452fc5d8252b7a73/w/d985787b77848318598168c9/e/7556956847063d650b536fa8>



Microscopio Open Flexure Delta

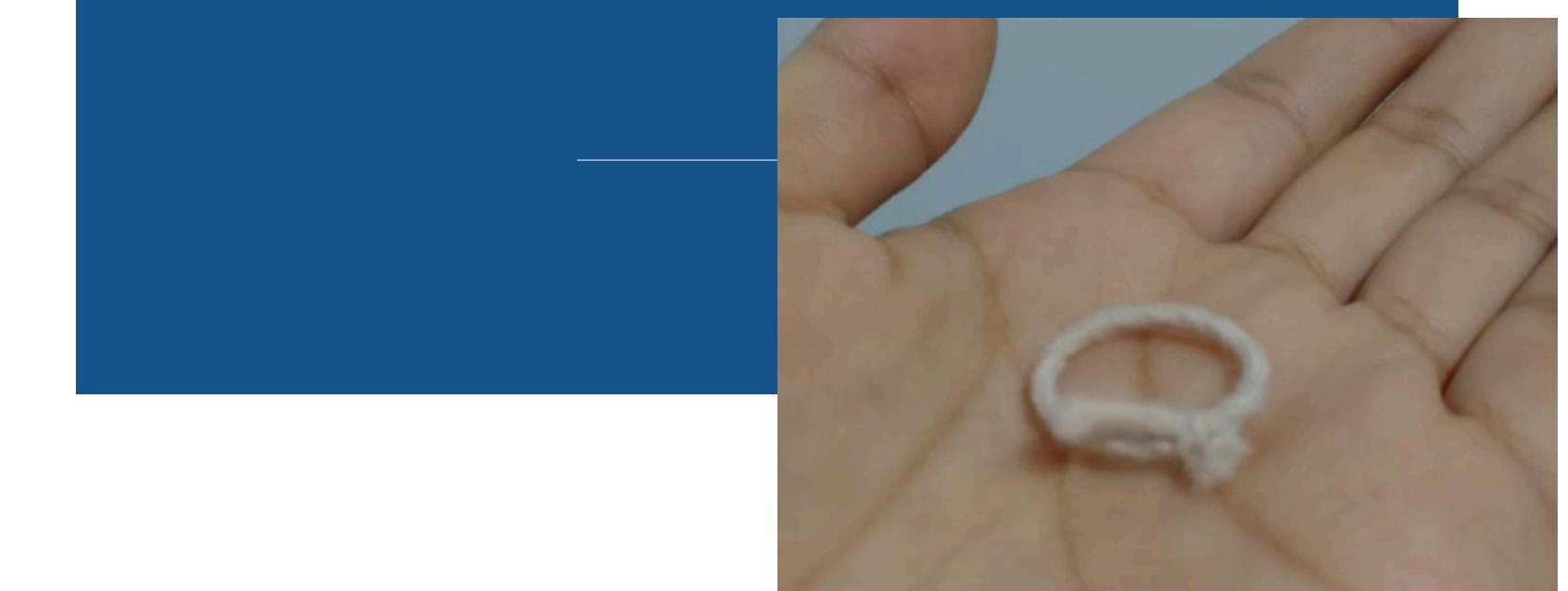


Limitaciones del Ensamblado 3D

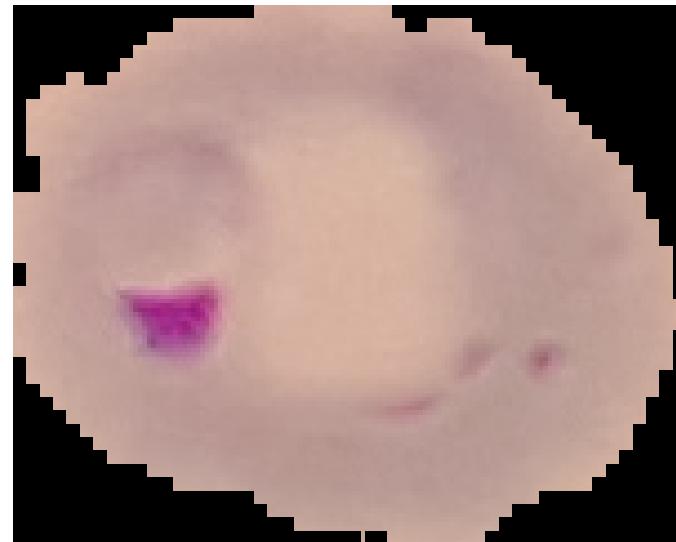
TUERCAS



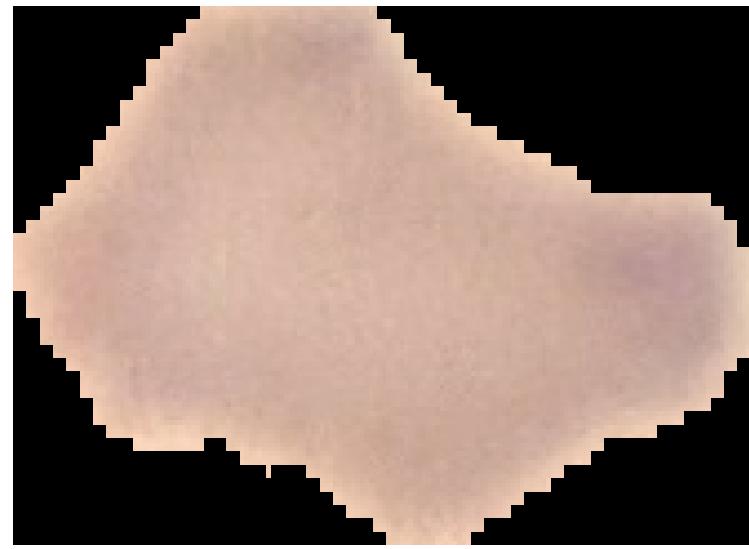
JUNTA TÓRICA



MODELADO DE PROCESAMIENTO



13 777 imágenes



13 779 imágenes

Model

Model version: ②

Quantized (int8) ▾

Last training performance (validation set)



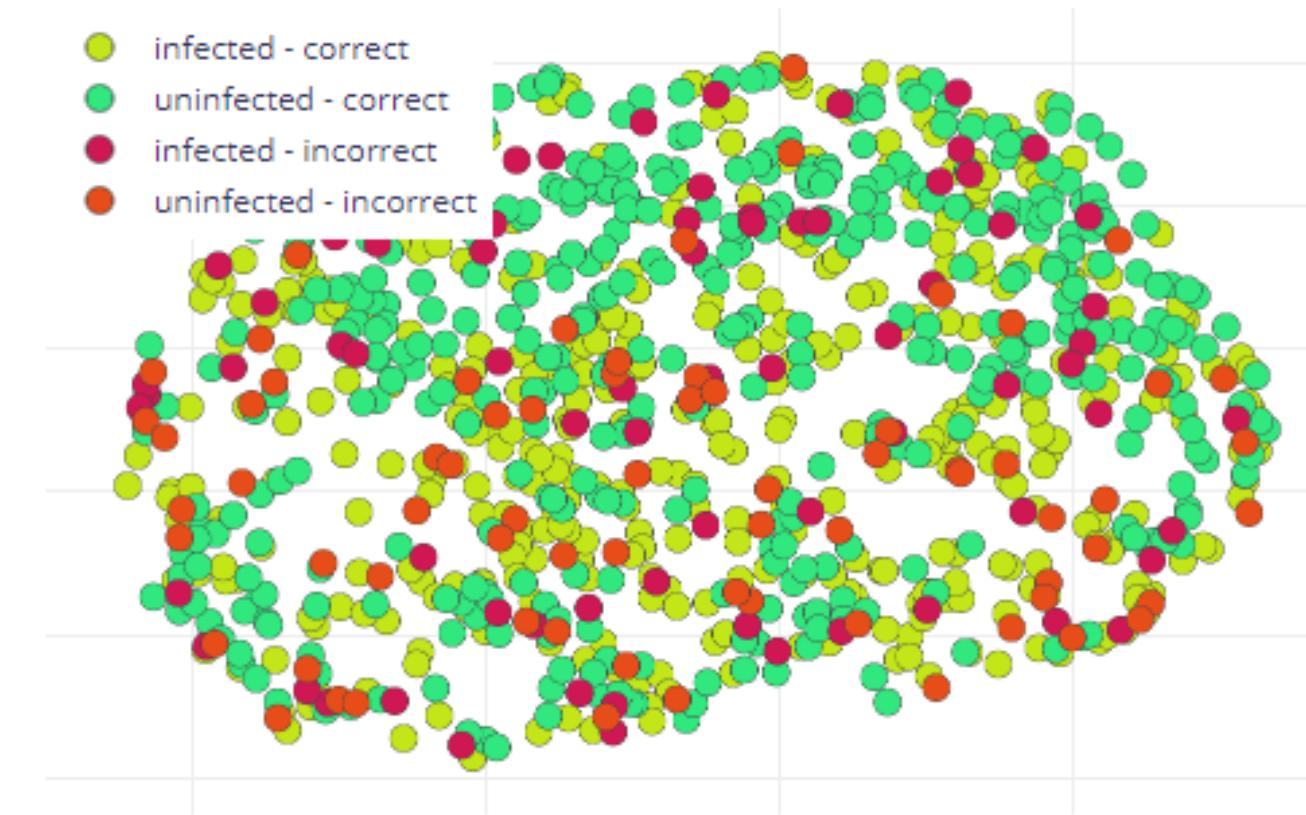
ACCURACY
90.6%



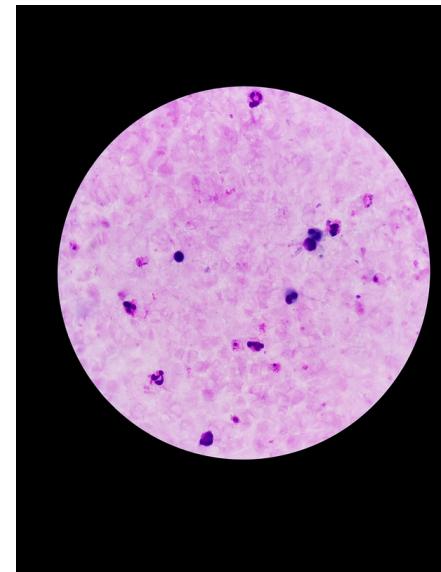
LOSS
0,28

Feature explorer ②

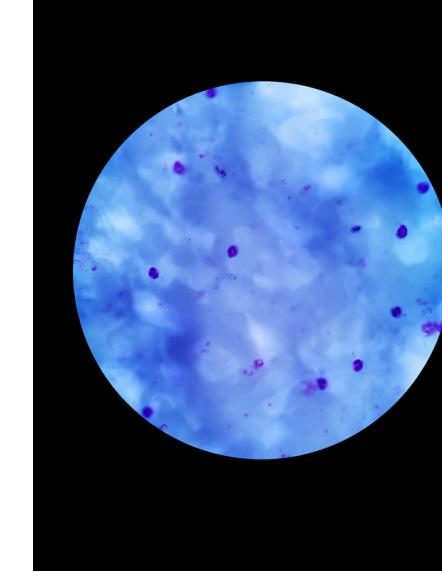
- infected - correct
- uninfected - correct
- infected - incorrect
- uninfected - incorrect



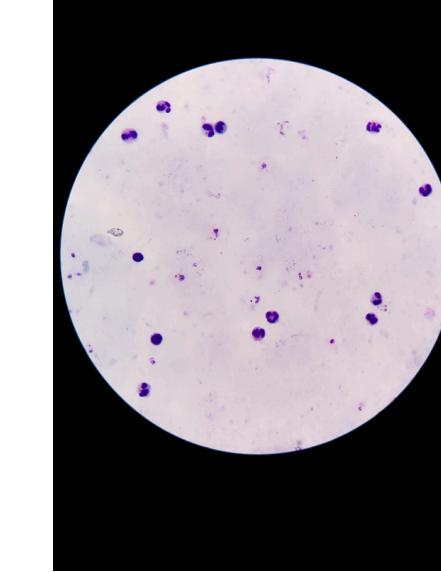
MODELADO DE PROCESAMIENTO



Tinción normal
523 imágenes

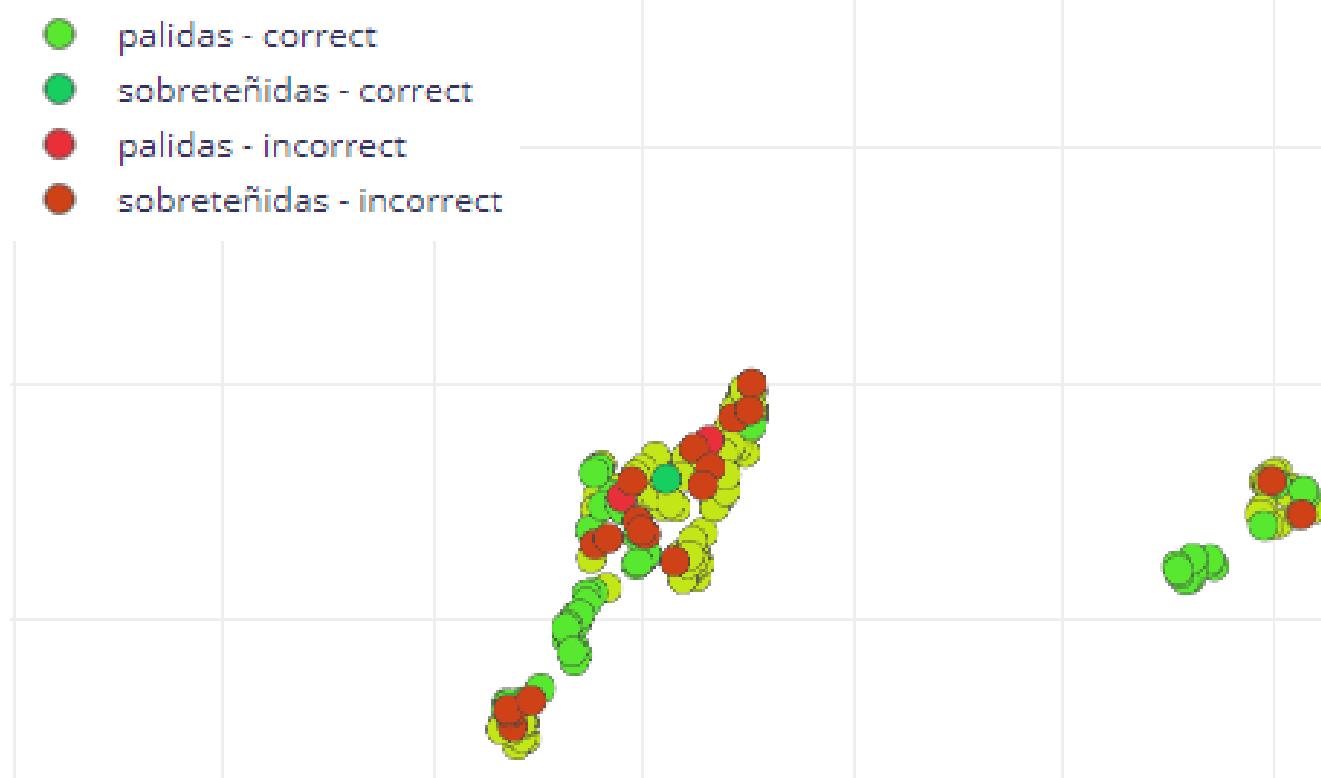


Sobretinción
182 imágenes



Tinción pálida
311 imágenes

- normales - correct
- palidas - correct
- sobreñidas - correct
- palidas - incorrect
- sobreñidas - incorrect



Last training performance (validation set)



ACCURACY
91.4%



LOSS
0,22

Confusion matrix (validation set)

	NORMALES	PALIDAS	SOBREÑIDAS
NORMALES	100%	0%	0%
PALIDAS	1.7%	98.3%	0%
SOBREÑIDAS	3.8%	46.2%	50%
F1 SCORE	0.99	0.90	0.67



ACCURACY
84.80%

MODELADO DE PROCESAMIENTO

Correcta tinción:

- Eritrocitos: gris rosáceo
- Plaquetas: color rosa oscuro
- Leucocitos (linfocitos, neutrófilos y monocitos): color azul morado y un citoplasma pálido
- Los eosinófilos: gránulos gruesos de color rojo púrpura intenso en el citoplasma
- Eritrocitos no infectados: punteado basófilo se verá azul.

PLASMODIUM

VIVAX

Nucleo: rojo o rosa

Citoplasma: azul

Hendiduras de Maurer: corpúsculos gruesos en el citoplasma

MODELADO DE PROCESAMIENTO

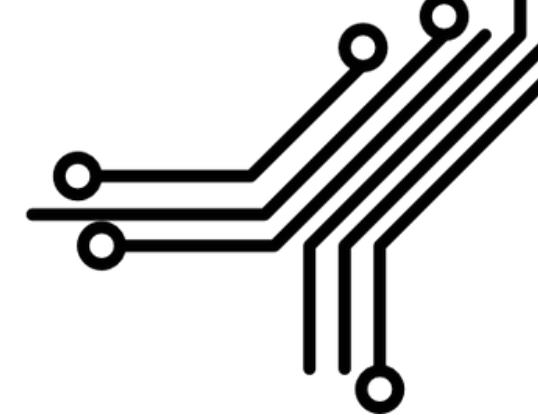
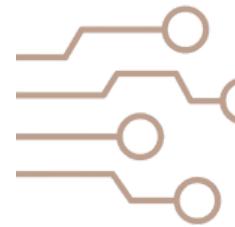
Característica	Tinción Oscura	Tinción Pálida
Causa Principal	Tiempo de tinción demasiado prolongado	Tiempo de tinción insuficiente o filtración del colorante
Interacción del Colorante	Excesiva absorción del colorante por las estructuras celulares	Insuficiente absorción del colorante por las estructuras celulares
Apariencia	Colores intensos y saturados	Colores tenues y débiles
Visibilidad de Detalles	Difícil diferenciación de estructuras debido a la saturación del color	Poca visibilidad de detalles celulares
Eritrocitos	Aparecen más oscuros de lo normal	Aparecen más pálidos o sin teñir adecuadamente
Núcleos Celulares	Intensamente púrpura	Levemente teñidos o difícilmente visibles
Citoplasma	Azul oscuro	Azul claro o apenas visible
Artefactos de Tinción	Comunes, pueden confundir la interpretación	Menos comunes, pero pueden dificultar la identificación de estructuras
Interpretación Diagnóstica	Puede llevar a interpretaciones erróneas debido a la sobrecarga	Puede llevar a diagnósticos incorrectos por falta de

LIMITACIONES

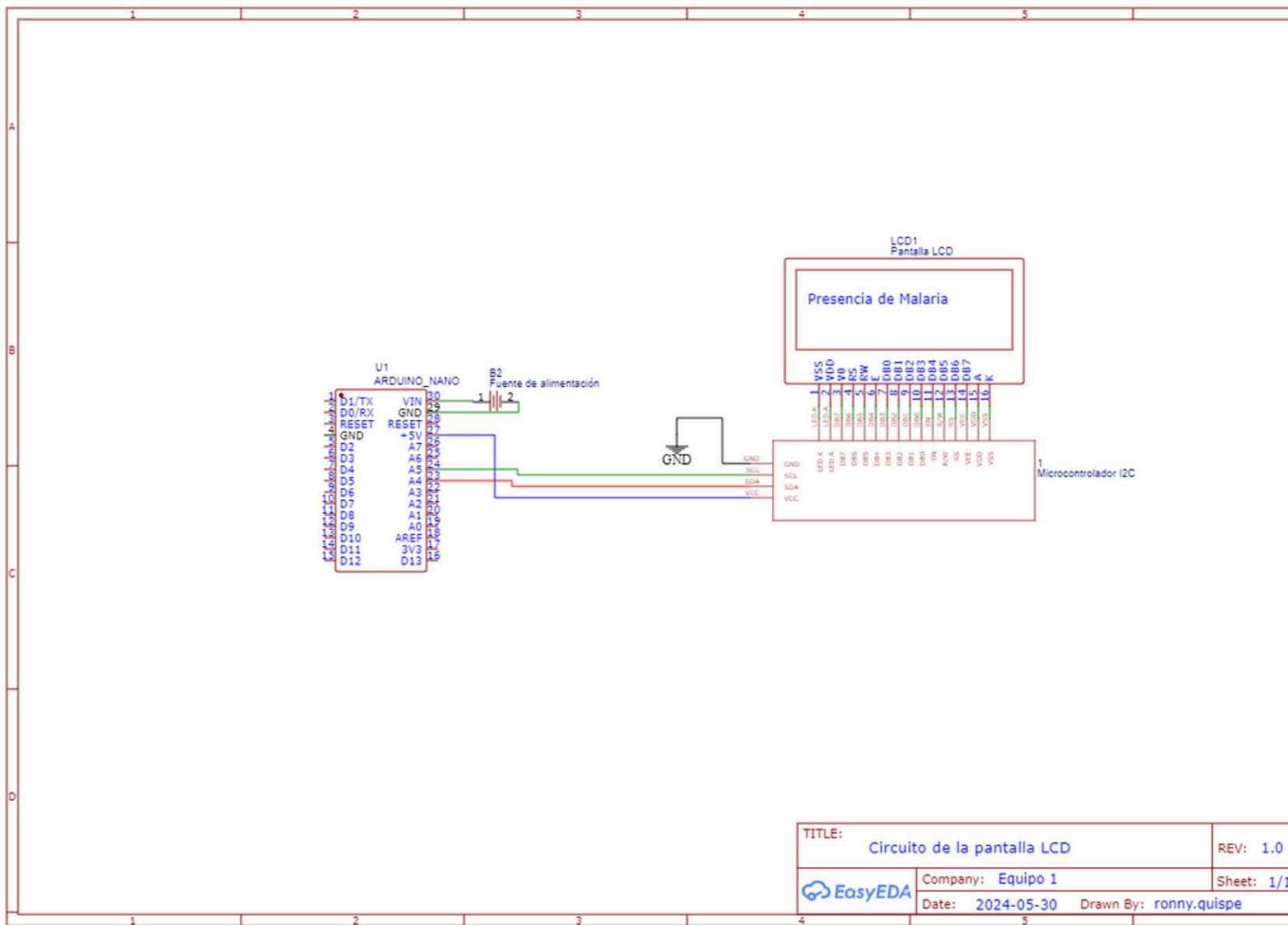
- Análisis de épocas de entrenamiento y tasa de aprendizaje
- Validar imágenes de tinción con especialistas
- Aumentar imágenes de tinción



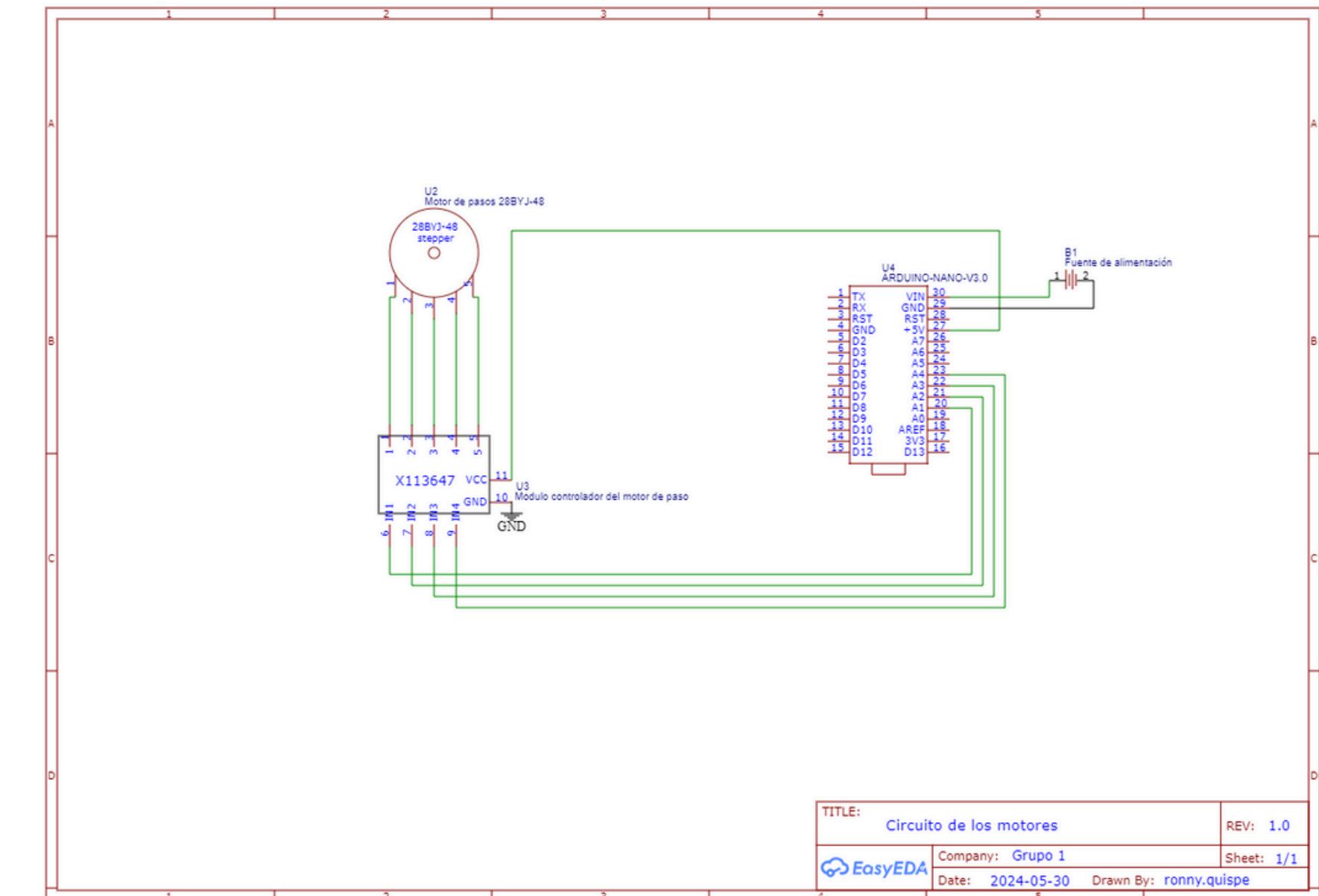
CIRCUITO ELECTRÓNICO



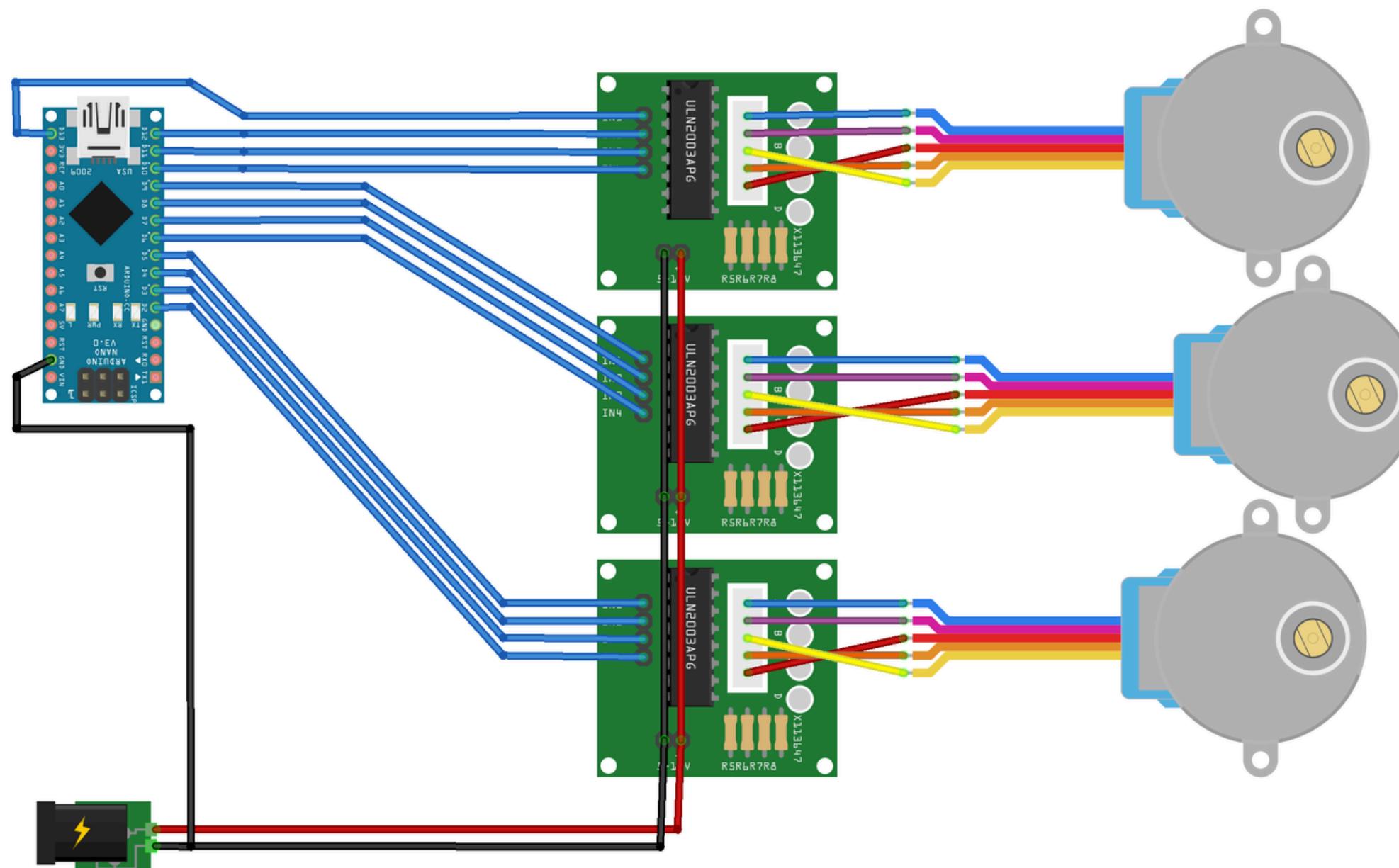
Pantalla LCD



Motores de paso



CIRCUITO ELECTRÓNICO



IDIAGRAMA MODELO DE LA
INTEGRACIÓN DE LOS 3
MOTORES CONTROLADORES
DE EJES

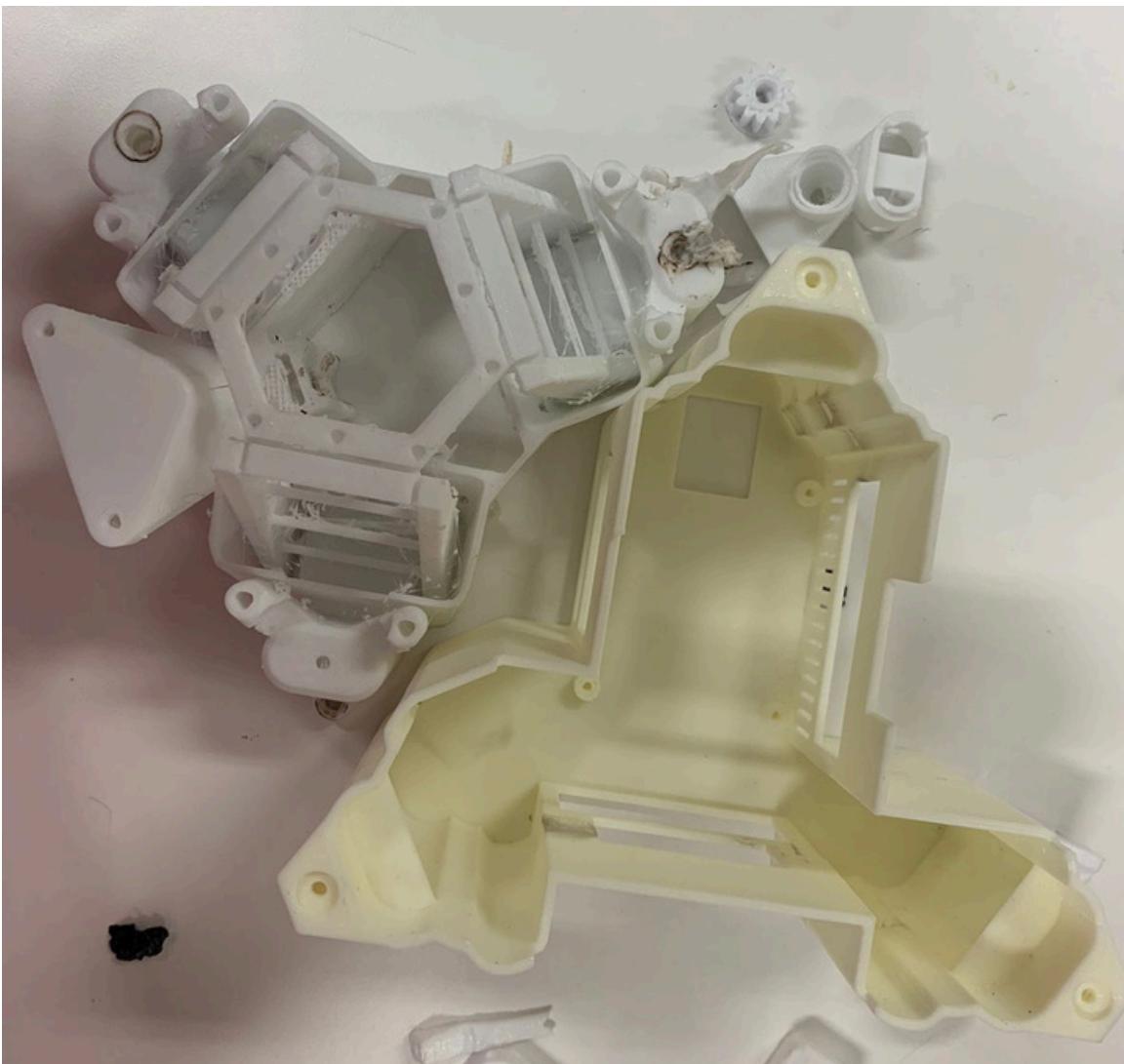
ITERACIÓN

Model

Model version: [?](#)

Quantized (int8) ▾

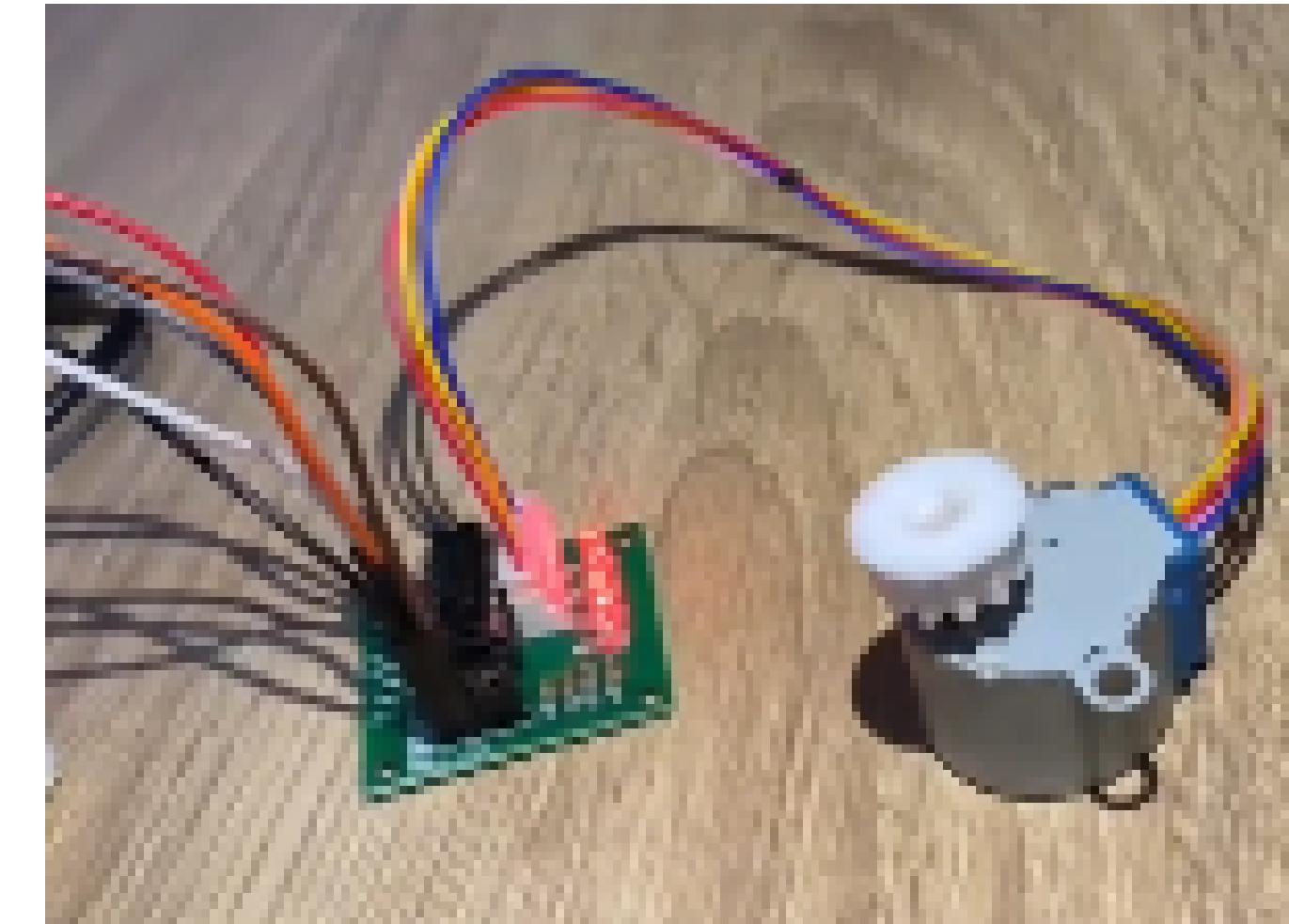
Last training performance (validation set)



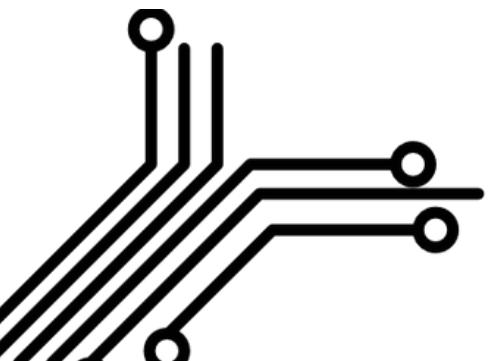
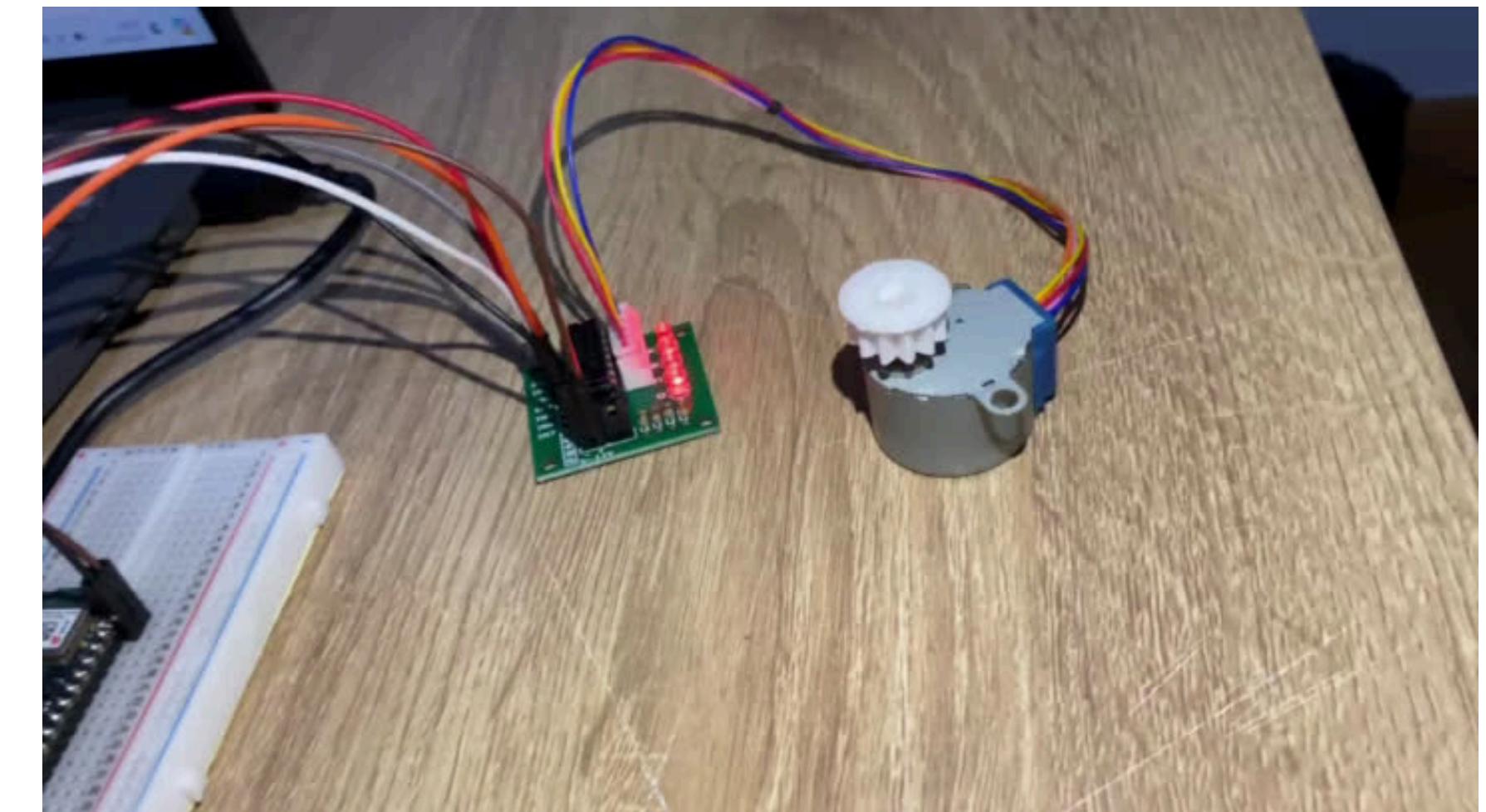
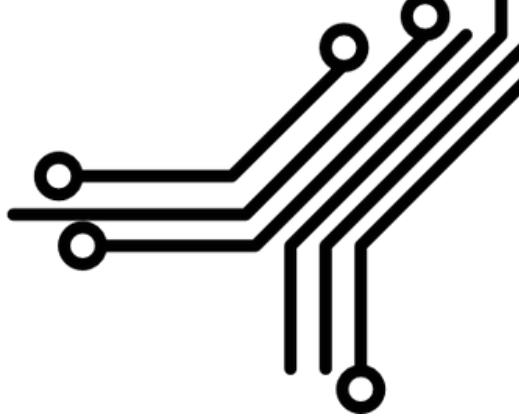
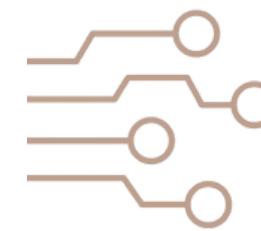
ACCURACY
90.6%



LOSS
0,28



VIDEO DEMOSTRACIÓN:



LIMITACIONES

PROGRAMACIÓN

Se proyecta utilizar la IA en microcontroladores compatibles con Tensor Flow, como por ejemplo Arduino Nano 33 BLE Sense.

El proceso de utilización de la IA como recurso dentro de la programación, de momento conlleva una arquitectura compleja.

ELECTRÓNICA

Idealmente para la implementación de los 3 motores se usa un módulo adaptador, con el cual no se cuenta a disposición en el mercado actual.

Possible solución plantea elaborar artesanalmente una linea de alimentación común para los 3 motores en conjunto con un terminal que incluya un enchufe.

REFERENCIAS

- Burtis, C. A., Bruns, D. E., & Sawyer, B. G. (2018). *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics* (6th ed.). Elsevier.
- Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). Diagnosis of Malaria: Giemsa Staining Protocol.
- American Society of Hematology. (2018). *Technical Manual* (19th ed.). AABB.
- Malaria, P. M. S. (s. f.). Control de la calidad de la solución madre de colorante de Giemsa y de la solución amortiguadora. <https://www.who.int/es/publications/i/item/HTM-GMP-MM-SOP-03c>
- Amaris, W. M. F., Martínez, C., Cortés-Cortés, L. J., & Suárez, D. R. (2022). Image features for quality analysis of thick blood smears employed in malaria diagnosis. *Malaria Journal*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04064-2>

GRACIAS