

Universidad
Industrial de
Santander



Escuela de
Geología



GAIRA:

Geología +

Artificial Intelligence +

Realidad Aumentada

Taller de Evaluación de IA: Segmentación de Rocas con YOLOv8

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Físicoquímicas
Escuela de Geología

Fecha de elaboración: 01 de septiembre de 2025

Durante la convocatoria interna de INNOVA-TIC 2025, surge GAIRA: Geología + Artificial Intelligence + Realidad Aumentada, cuyo objetivo es:

“Fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geología mediante herramientas digitales basadas en inteligencia artificial, modelación 3D, realidad virtual y aumentada. Utilizadas como apoyo a la divulgación de conceptos geocientíficos complejos, facilitando su comprensión y promoviendo un aprendizaje autónomo, interactivo e inclusivo.”

Autores del proyecto GAIRA:

Francisco Alberto Velandia Patiño
Sergio Andrés García Arias
Joaquin Andres Valencia Ortiz

Estudiantes UIS que ayudaron en la
consolidación de las bases de
GAIRA:

Shaireth Gizell Carvajal Sinuco
Valentina Galvis Cobos

Profesionales que brindaron apoyo
en la consolidación de GAIRA:

Angélica Alvarez Naranjo
Carlos Alberto Tavera Sanabria
Cesar Enrique Llerena Betancour

Evaluación de IA: Segmentación de Rocas con YOLOv8

El presente Taller tiene las siguientes consideraciones:

- Grupos de trabajo de 2 o 3 estudiantes.
- Los resultados deben ser compilados en una PPT.
- Al final de la actividad se procederá a socializar los resultados obtenidos.



Las organizaciones son básicamente un equipo constituido por sus miembros. Pero para competir con más eficacia y eficiencia, las organizaciones buscan distintas vías. Entre ellas, se encuentra el trabajo en equipo. Fuente:

<https://coworkingfy.com/trabajo-en-equipo>

Evaluación de IA: Segmentación de Rocas con YOLOv8

Mediante este taller se busca realizar un análisis comparativo de una serie de modelos YOLOv8 entrenados con distintas configuraciones en la segmentación de los tipos de roca. Relacionar los resultados con las características del conjunto de entrenamiento. Identificar limitaciones y potenciales de la IA en tareas geológicas.

Antes de proceder, respondan a las siguientes pregunta mediante una consulta rápida en internet:

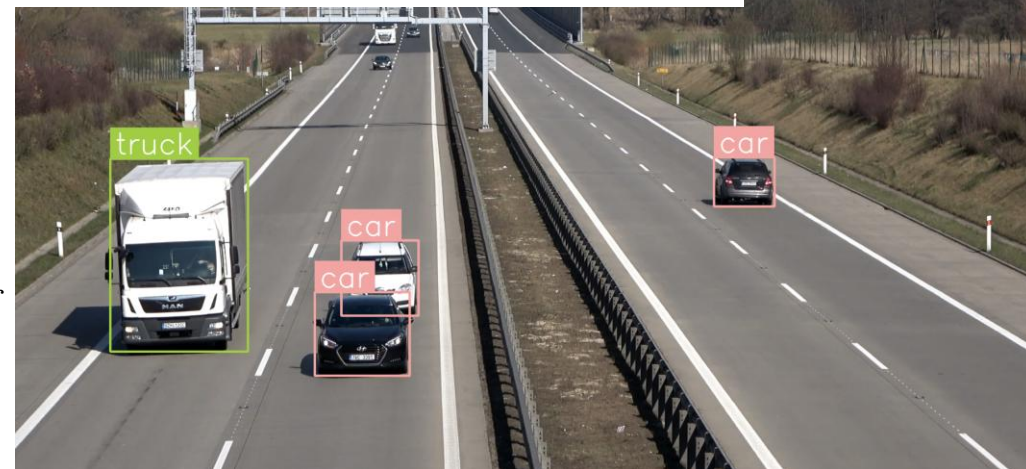
- ¿Por qué es útil segmentar imágenes de rocas?
- ¿Qué es YOLOv8 y cómo trabaja?
- ¿Qué espera que logren los modelos entrenados?

YOLOv8 is a computer vision model architecture developed by Ultralytics, the creators of YOLOv5. You can deploy YOLOv8 models on a wide range of devices, including NVIDIA Jetson, NVIDIA GPUs, and macOS systems with Roboflow Inference, an open source Python package for running vision models. Fuente: <https://yolov8.com>

To deploy a **YOLOv8 model**, first install Inference with pip install inference. Then:

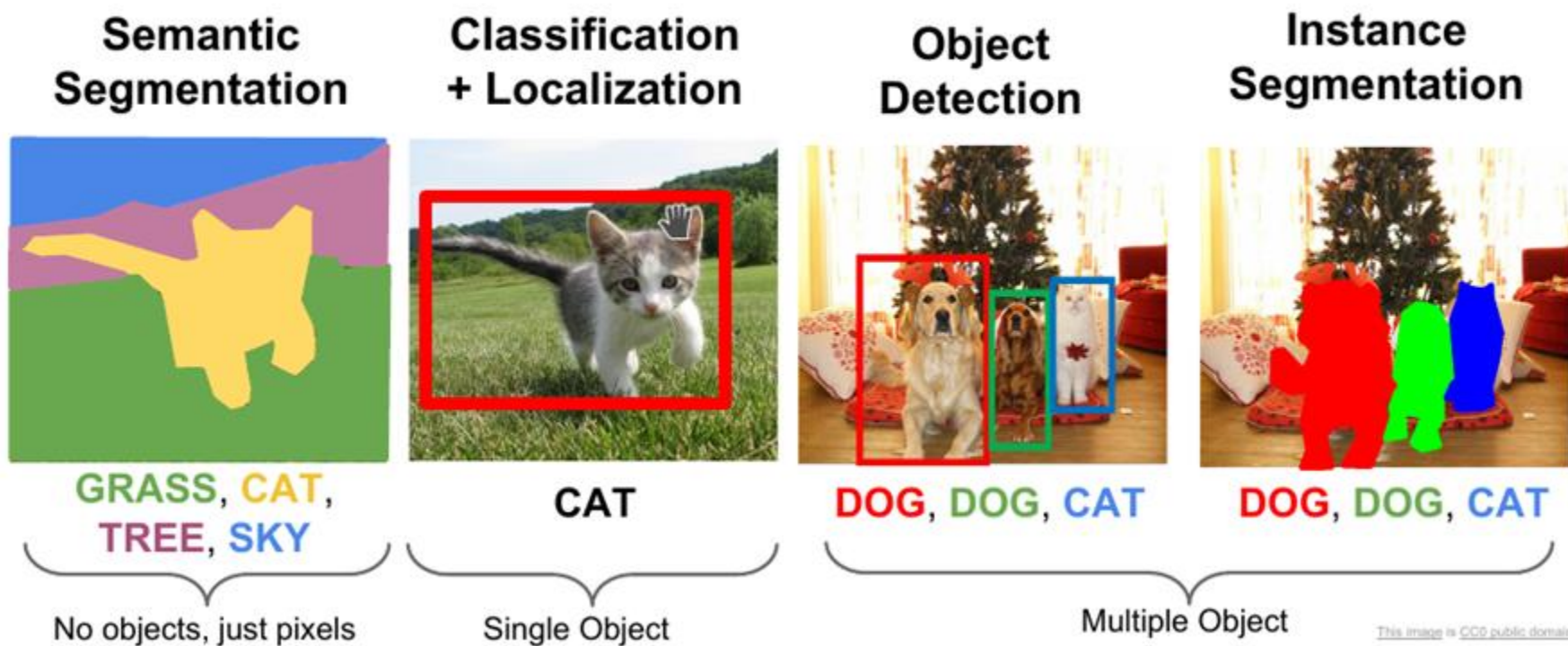
Image Inference Video Inference

```
1 from inference import get_model
2 import supervision as sv
3 from inference.core.utils.image_utils import load_image_bgr
4
5 image = load_image_bgr("https://media.roboflow.com/inference/vehicles.
6 model = get_model(model_id="yolov8n-640")
7 results = model.infer(image)[0]
8 results = sv.Detections.from_inference(results)
9 annotator = sv.BoxAnnotator(thickness=4)
10 annotated_image = annotator.annotate(image, results)
11 annotator = sv.LabelAnnotator(text_scale=2, text_thickness=2)
12 annotated_image = annotator.annotate(annotated_image, results)
13 sv.plot_image(annotated_image)
```



Evaluación de IA: Segmentación de Rocas con YOLOv8

Modelos más complejos que las redes neuronales se han desarrollado, como las redes neuronales convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN), específicamente para la clasificación y segmentación de imágenes. Una CNN es un enfoque de aprendizaje profundo para asignar prioridad a varios aspectos u objetos en una imagen, y al mismo tiempo identificarlos.



Diversos problemas de visión resueltos por IA: Segmentación, clasificación, detección de objetos. Fuente:

<https://blog.cartif.es/deep-learning-vision-artificial/>

Materiales disponibles

Notebooks:

- Conversión de etiquetas: [enlace al notebook](#).
- Entrenamiento de un modelo YOLO: [enlace al notebook](#).
- Inferencia o predicción: [enlace al notebook](#).

Dataset de entrenamientos:

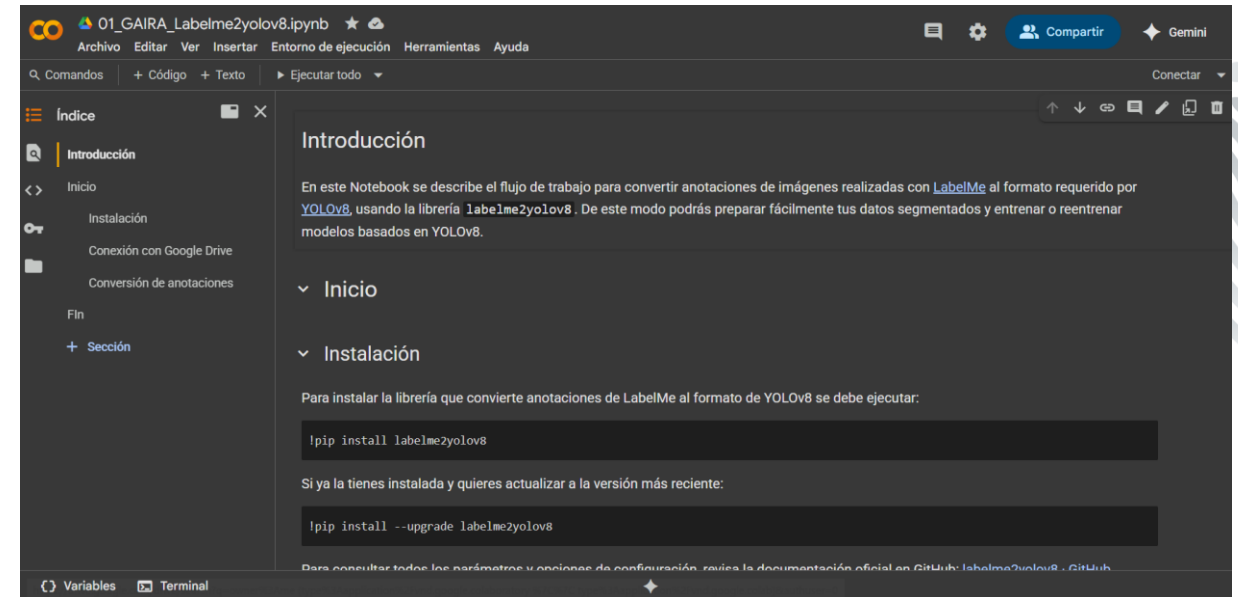
- Dataset YOLO 1: [enlace al Drive](#).
- Dataset YOLO 2: [enlace al Drive](#).

Modelos entrenado:

- Modelos: [enlace al Drive](#).

Conjunto de imágenes de prueba:

- Imágenes: [enlace al Drive](#).



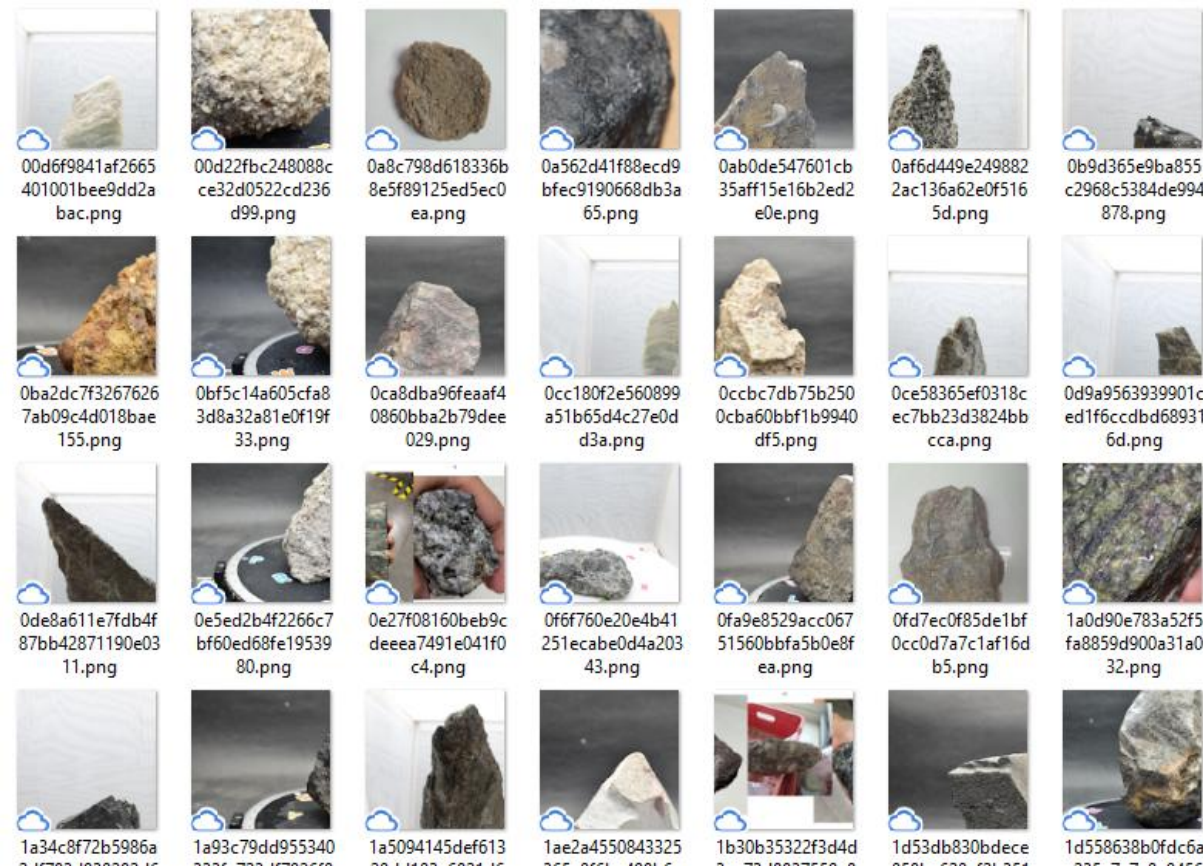
*Notebook para la conversión de etiquetas de Labelme a YOLOv8. Fuente:
Autores*

Actividad 1: Análisis del conjunto de entrenamiento

Revise las imágenes utilizadas para entrenar los diferentes modelos. Observe la diversidad, iluminación, ángulos, y etiquetas.

Preguntas guía:

1. ¿Qué diferencias observa entre los datasets?
2. ¿Qué categorías parecen mejor representadas?
3. ¿Cómo podría afectar esto el desempeño del modelo?



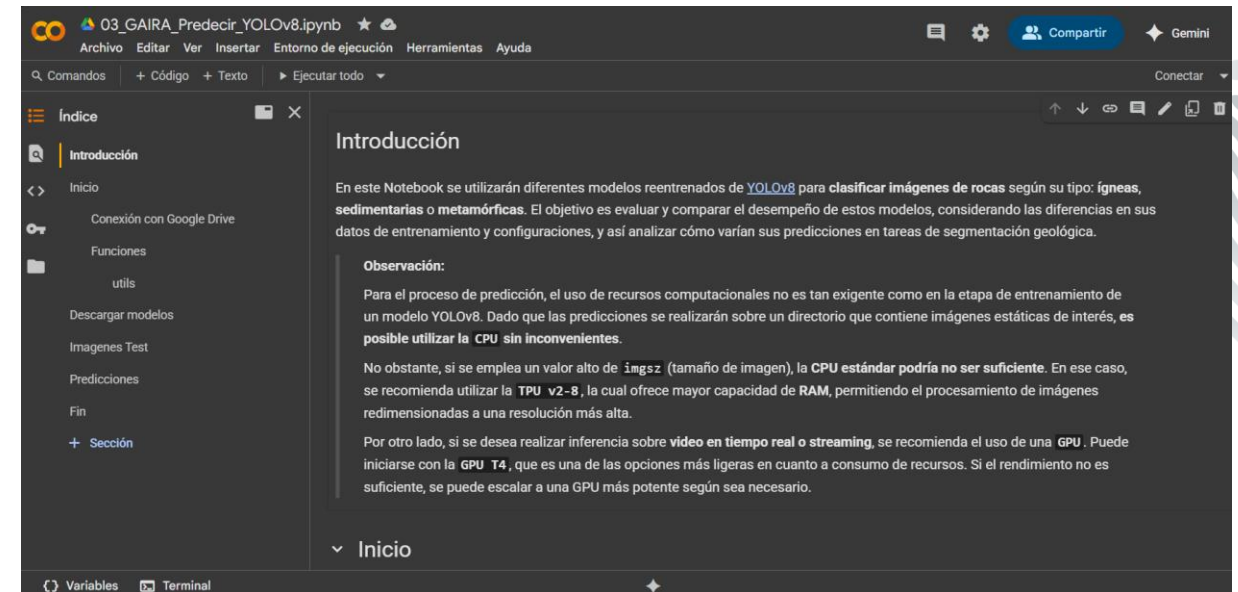
Algunas imágenes utilizadas en el entrenamiento. Fuente: Autores

Actividad 2: Comparación de predicciones

Revise las imágenes de prueba, utilícelas para hacer predicciones sobre el mismo conjunto de imágenes. Para ello proceda a hacer uso del Notebook de predicción, si tiene alguna dificultad por esta tarea puede revisar algunas predicciones ya disponibles en el siguiente enlace: [enlace al Drive](#).

Preguntas guía:

1. ¿Qué diferencias nota en las predicciones entre modelos?
2. ¿Algún modelo comete más errores sistemáticos? ¿Por qué?
3. ¿Qué modelo parece más generalizable?



Notebook para realizar las predicciones para cada una de las imágenes usando diferentes modelos disponibles de YOLOv8. Fuente: Autores

Actividad 3: Evaluación crítica del modelo de IA

Discuta en grupo las ventajas y limitaciones de usar IA para segmentación en geología.

Preguntas guía:

1. ¿Qué ventajas tiene el uso de IA frente a la clasificación manual?
2. ¿Qué factores influyen en que el modelo tenga buen desempeño?
3. ¿Considera que estos modelos pueden reemplazar al experto? ¿Por qué?



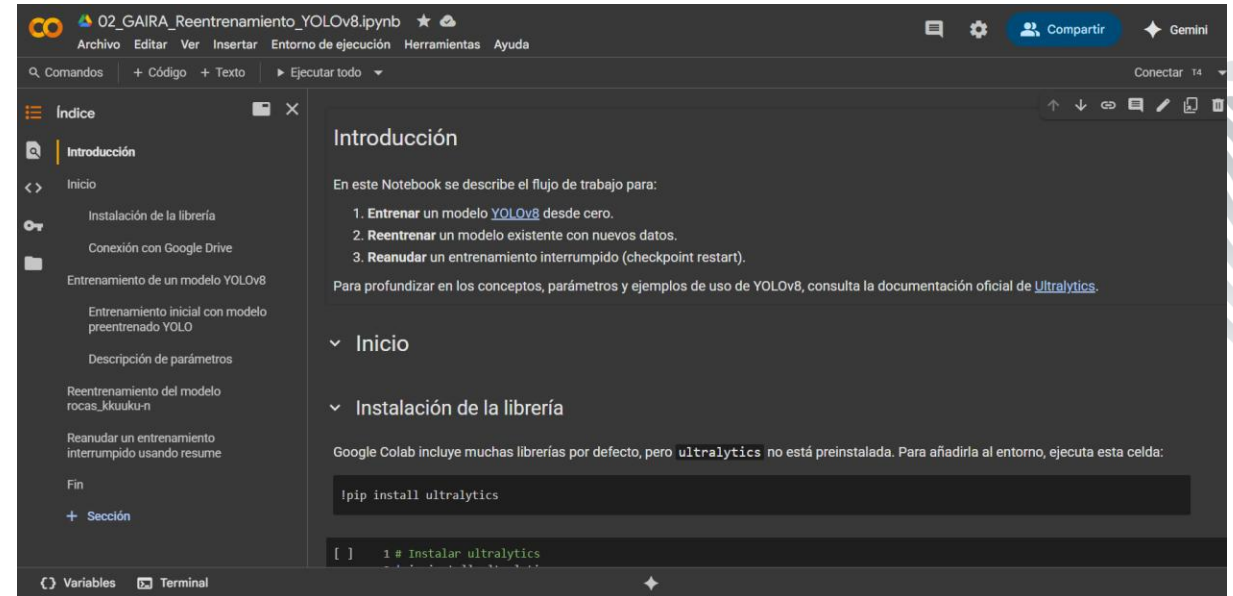
Algunas imágenes obtenidas en las predicciones. Fuente: Autores

Actividad 4: Propuesta de mejora

En grupo, proponga una estrategia para mejorar el desempeño del modelo.

Posibles acciones:

- Aumentar el dataset
- Realizar aumentos de datos
- Ajustar los hiperparámetros
- Aplicar técnicas de validación cruzada
- Otras ...



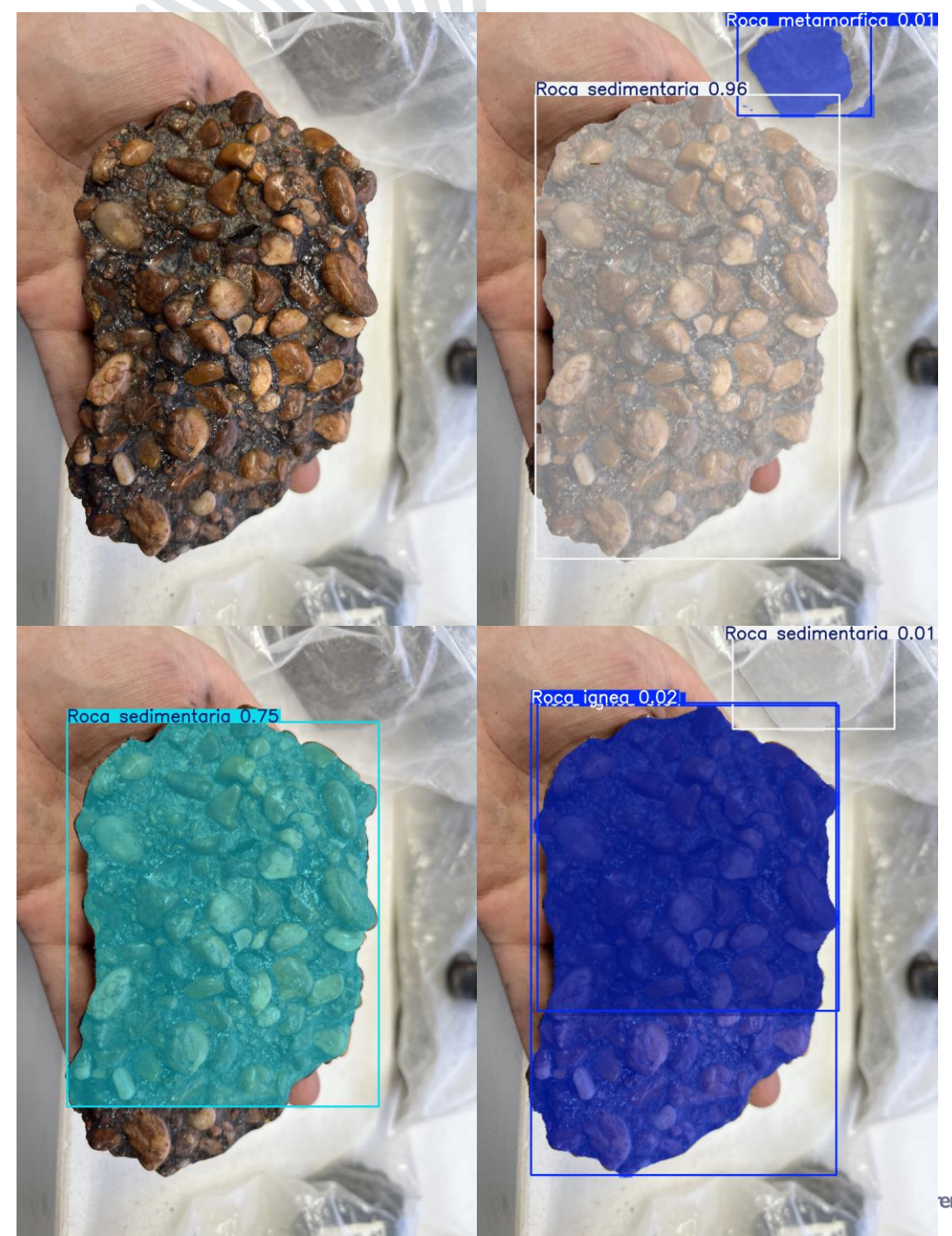
*Notebook para realizar el entrenamiento o reentrenamiento de un YOLOv8.
Fuente: Autores*

Reflexión final

Preguntas abiertas:

1. ¿Son los modelos YOLO los óptimos para la tarea de identificar entre los tres tipos de rocas?
2. ¿Existe una relación entre la calidad del dataset y los resultados obtenidos? ¿Cuáles?
3. ¿Qué limitaciones pueden existir al aplicar estos modelos a datos geológicos reales?
4. ¿Considera algún conflicto ético o profesional el hacer uso o crear este tipo de modelos?

Predicciones obtenidas de una imagen con diferentes modelos. Fuente: Autores





¡Gracias!