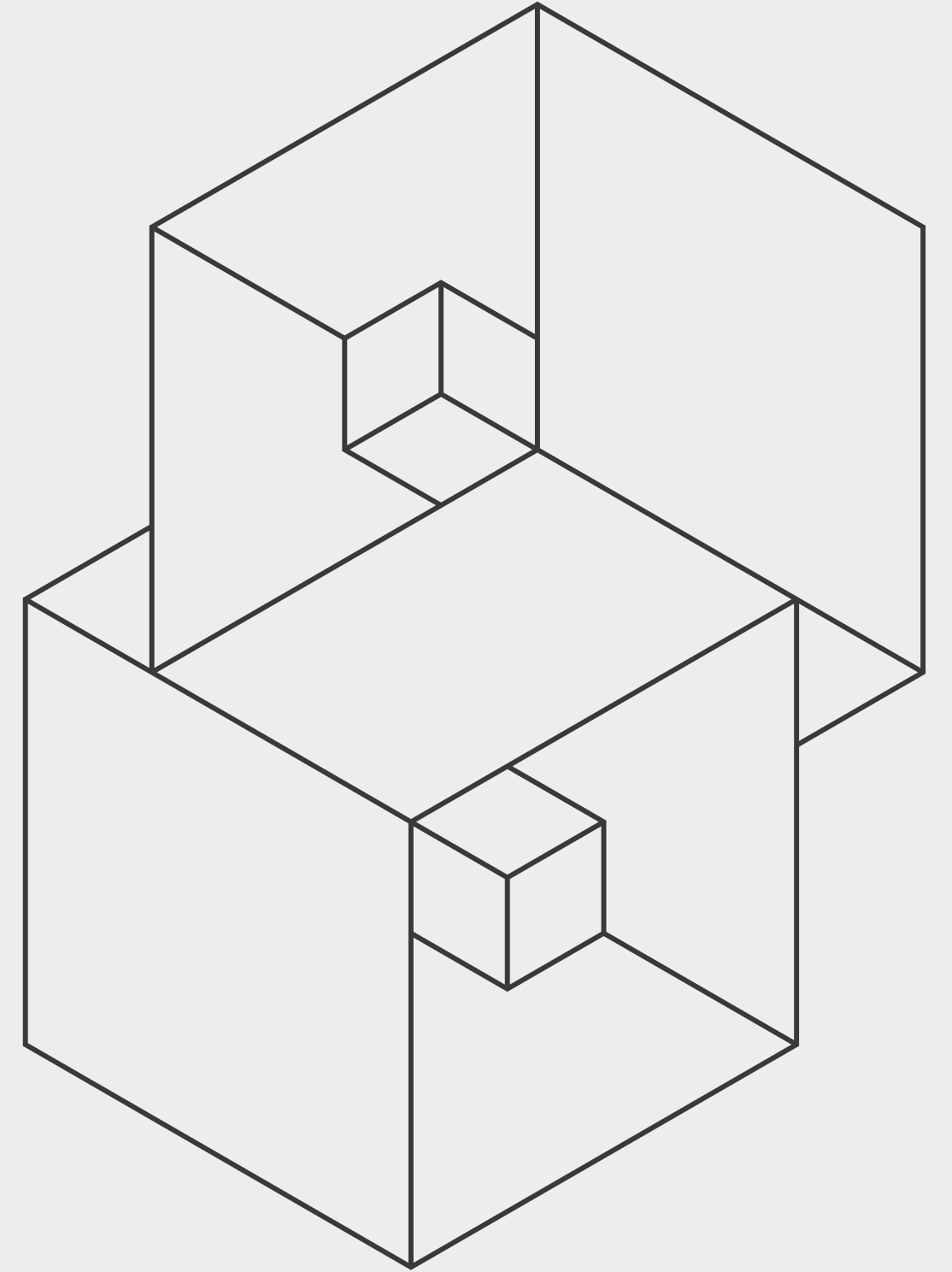


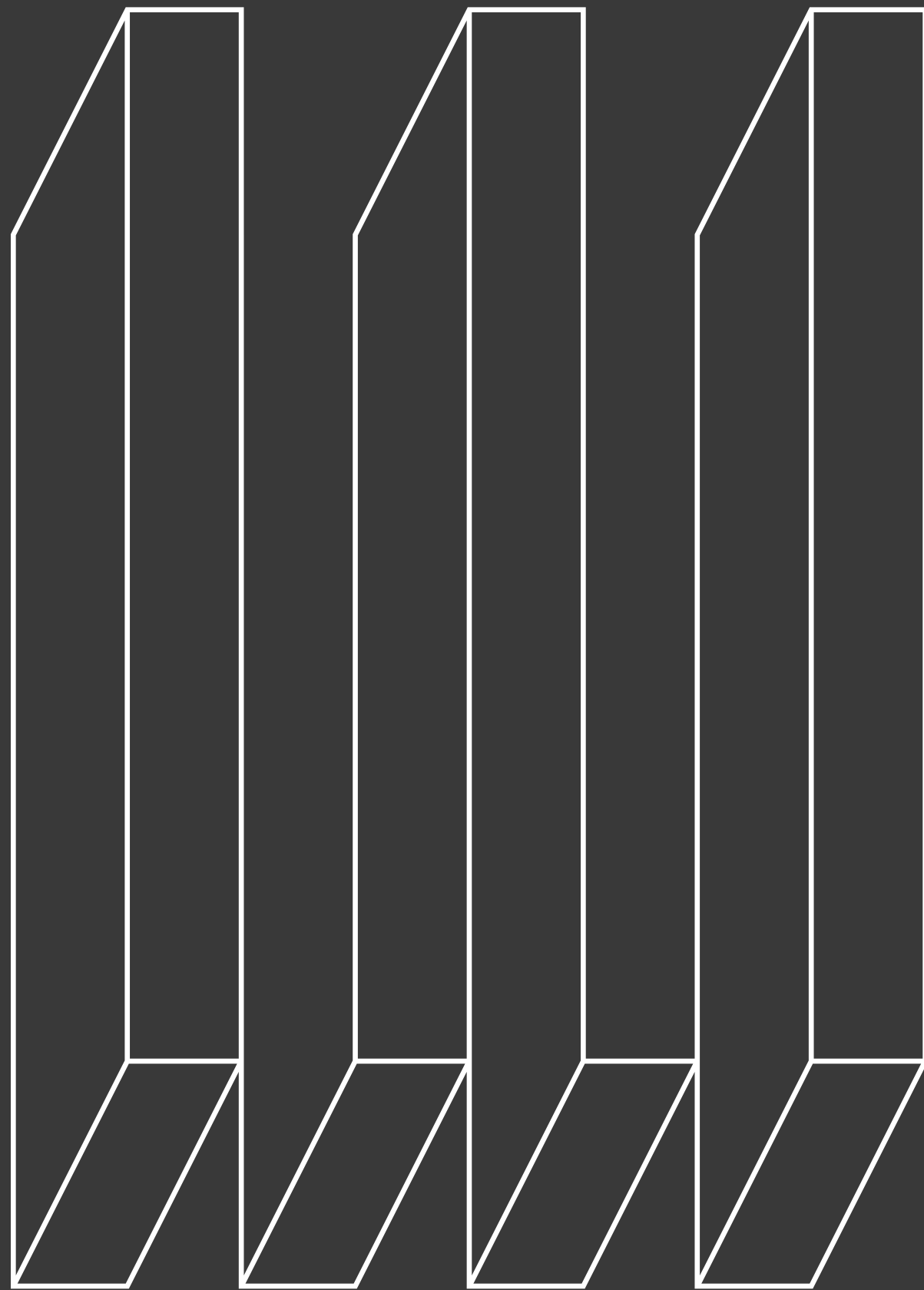
Identificación de líneas espectrales mediante DeepLearning



Autores:

- Judytza Tapia
- Ignacio Loayza

Astroinformática (INF-490)
Prof. Mauricio Solar

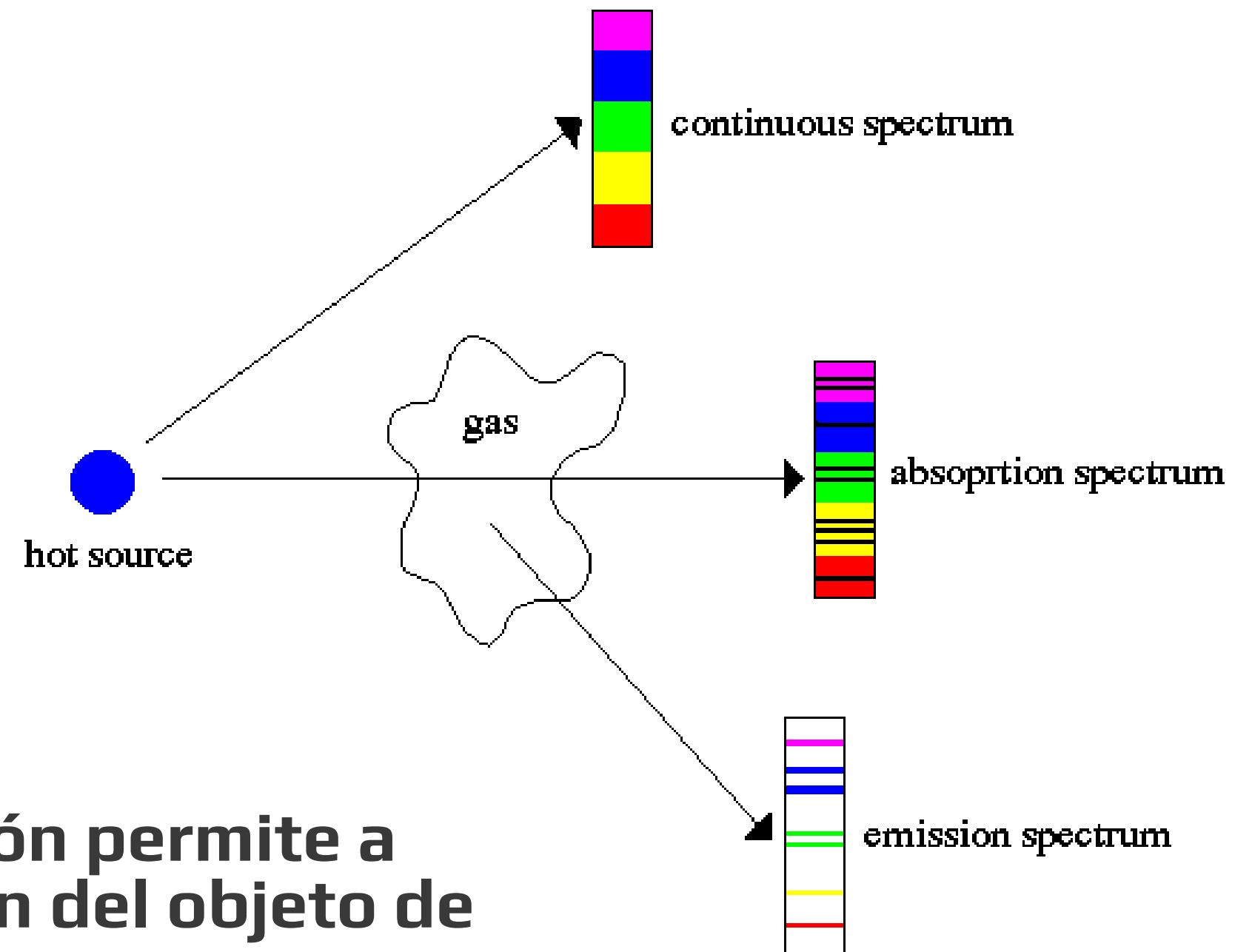


Justificación del Proyecto y Objetivos del Proyecto

El rol de la clasificación de líneas espectrales en astronomía

Cuando la radiación electromagnética emitida por una fuente incide sobre un gas puede generar determinados patrones de emisión/absorción dependiendo de la composición química del gas

Estudiar el patrón de emisión/absorción permite a astrónomos determinar la composición del objeto de estudio



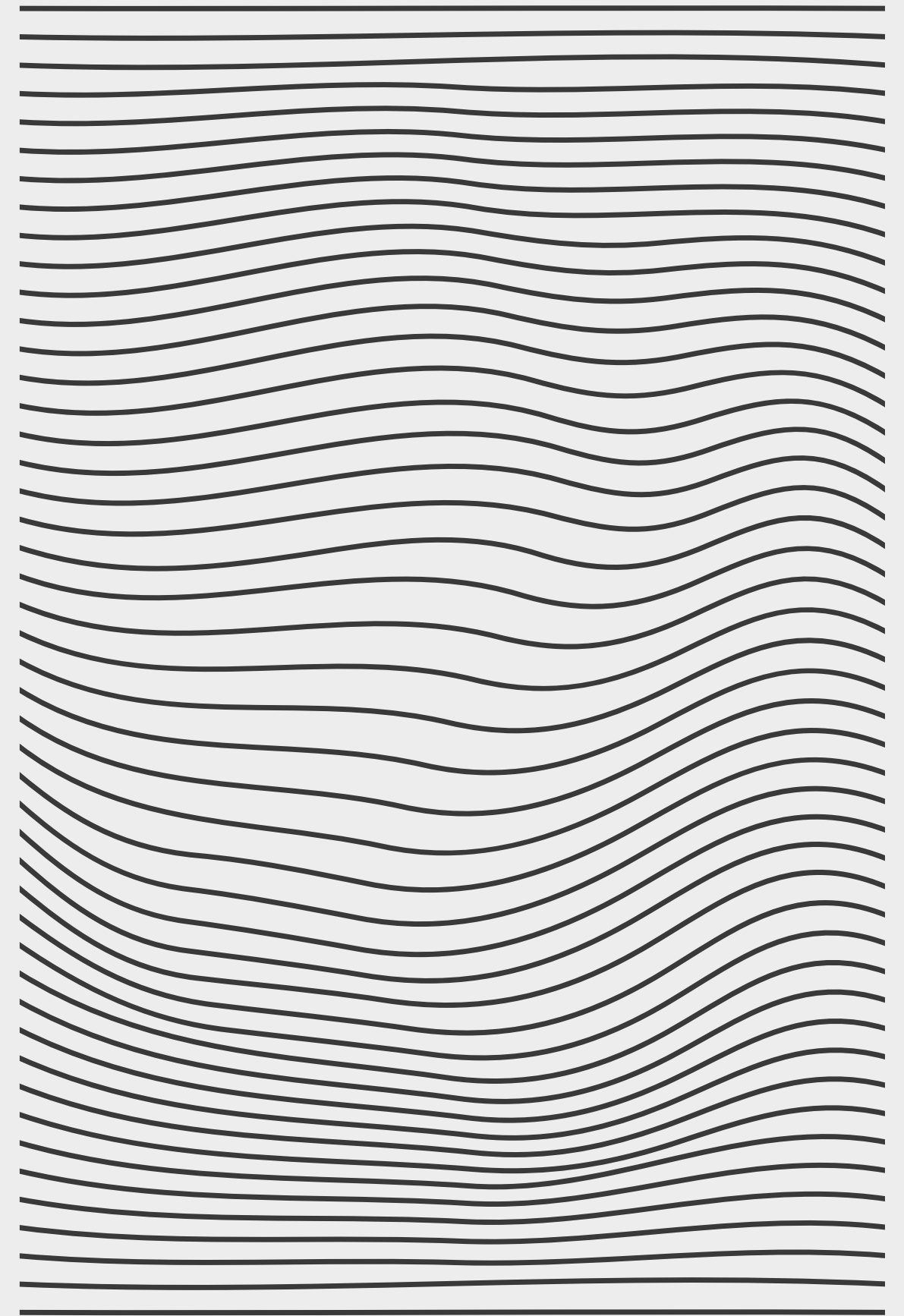
El rol de la clasificación de líneas espectrales en astronomía

Dificultad Principal

¿Cómo saber qué combinación de elementos generó el patrón observado?

Objetivo de la clasificación de líneas espectrales

Identificar el isótopo específico que genera un determinado patrón de absorción/emisión en el espectro observado de un objeto



Objetivos del Proyecto

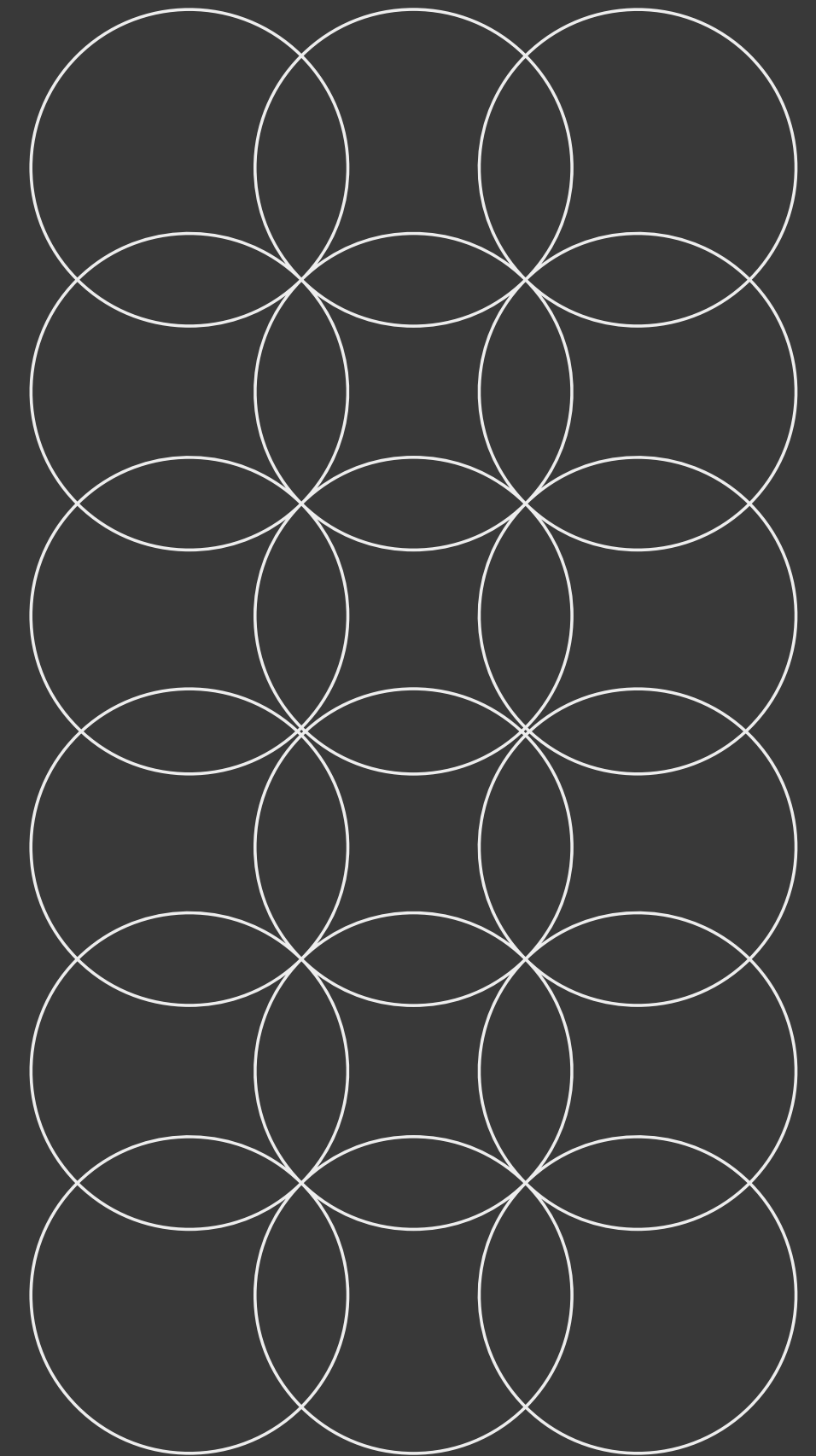
A decorative graphic consisting of numerous thin, white, parallel lines that originate from a single point at the bottom right corner and radiate outwards towards the top right corner, creating a sense of motion and expansion.

Objetivo General

- Emplear técnicas de DeepLearning recientes sobre cubos de datos que contengan información sobre el patrón de emisión/absorción del objeto observado para detectar los componentes químicas que forman dicho patrón.

Objetivos Específicos

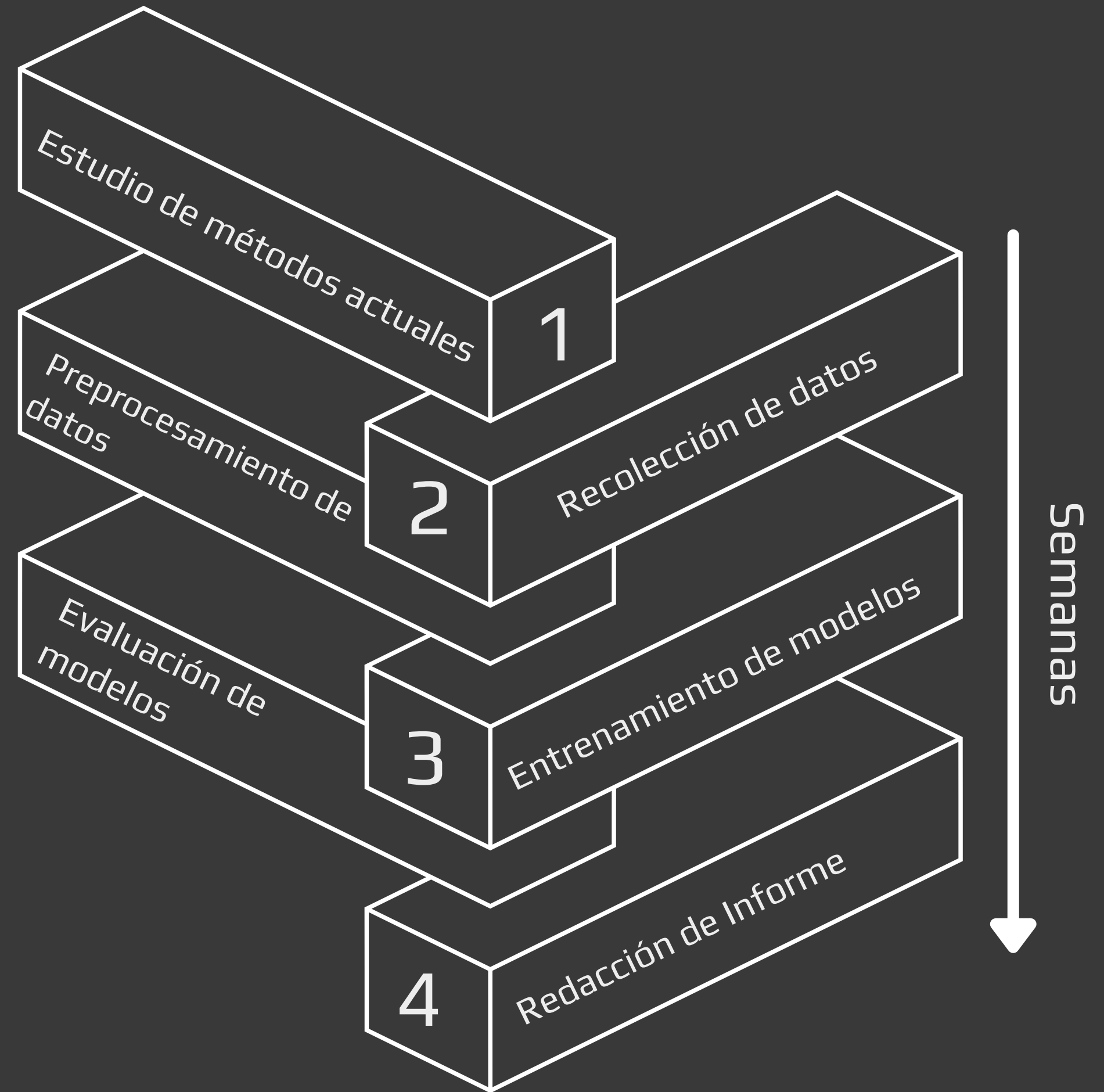
- Estudiar la efectividad de incorporar en la función de pérdida componentes que midan la calidad de las características espectrales de las representaciones latentes de la red neuronal.
- Discutir factibilidad del modelo propuesto como base para la generación de patrones de absorción sintéticos.



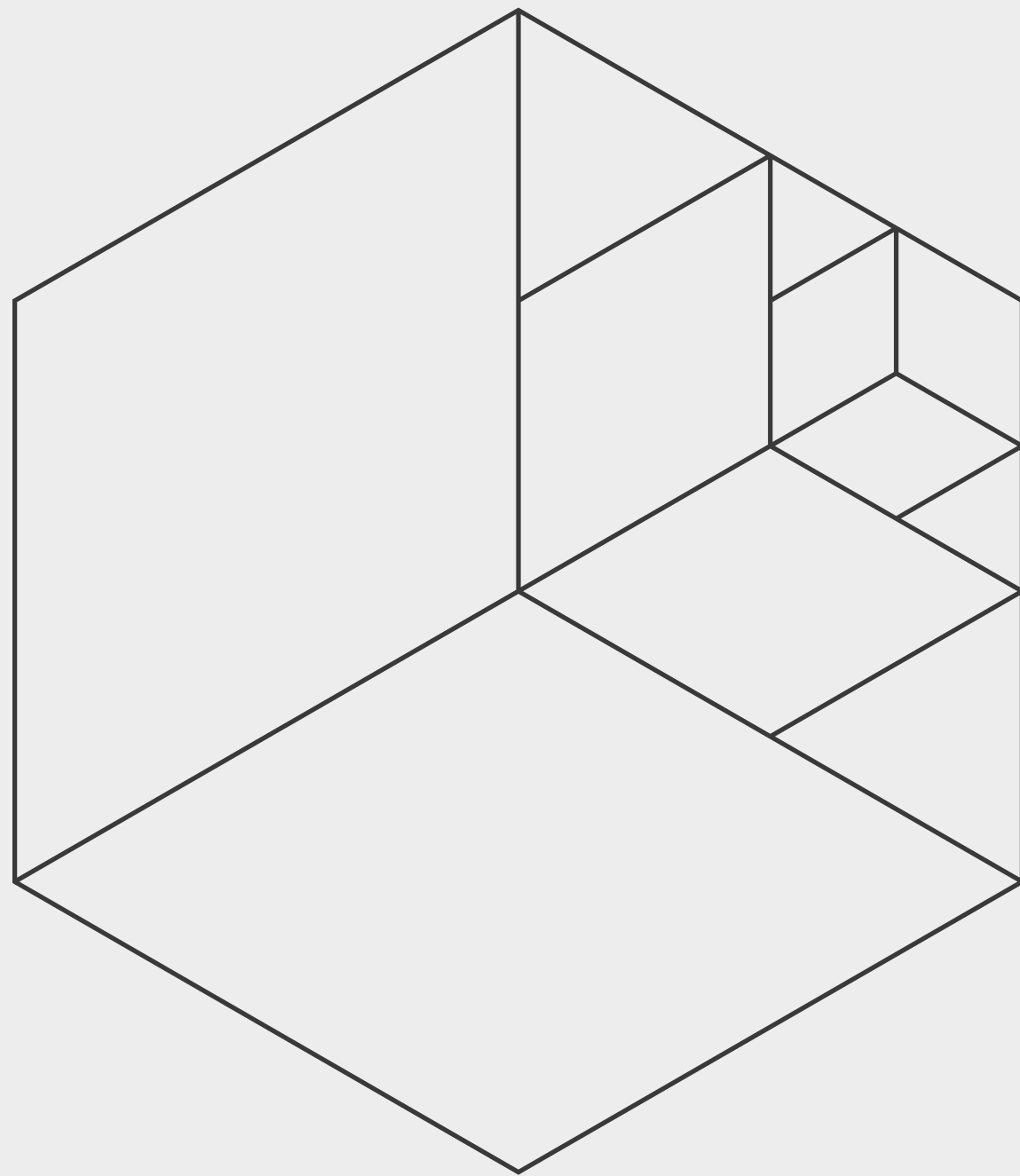
Metodología y Plan De Trabajo

4 etapas

1. Estudio del problema y las aproximaciones actuales. (1 Semana)
2. Recolección y preprocesamiento de datos (2 Semanas)
3. Experimentación con modelos de deeplearning. (2 Semanas)
4. Redacción de informe y gestiones para disponibilidad de código. (1 Semana)



Algunas Aproximaciones Actuales



Automatic Identification of Spectral Lines- A. Riveros (2016)

Trabajo de tesis para optar a grado de
Máster UC

Dos pasos:

1. Detectar una lista de rangos de frecuencias candidatas
2. Clasificar los rangos de frecuencia a isótopos conocidos

Su aproximación asume que el patrón observado se forma a partir de una combinación lineal dispersa de espectros conocidos (**Sparse Coding**)

Algunas Aproximaciones Actuales

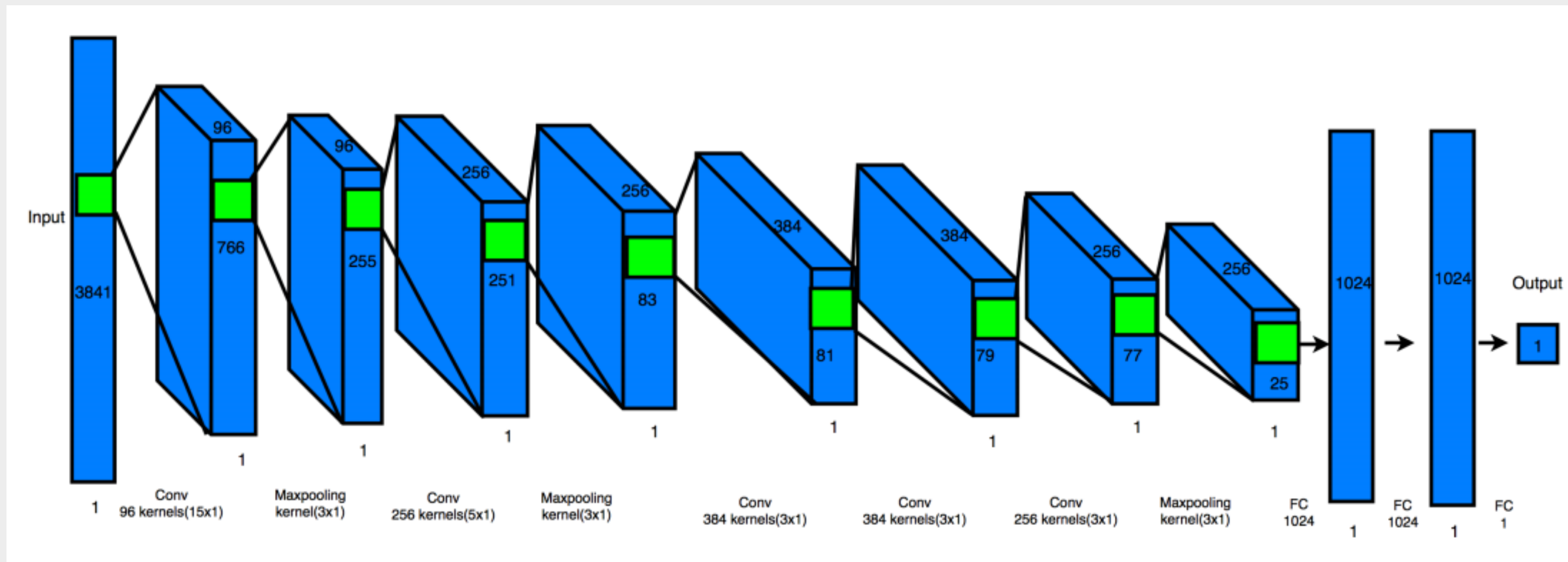
Identifying MgII Narrow Absorption Lines with Deep Learning - Zhao et al. (2019)

Detectan líneas de absorción para MgII con un accuracy de ~94%.

Arquitectura convolucional clásica a la VGG

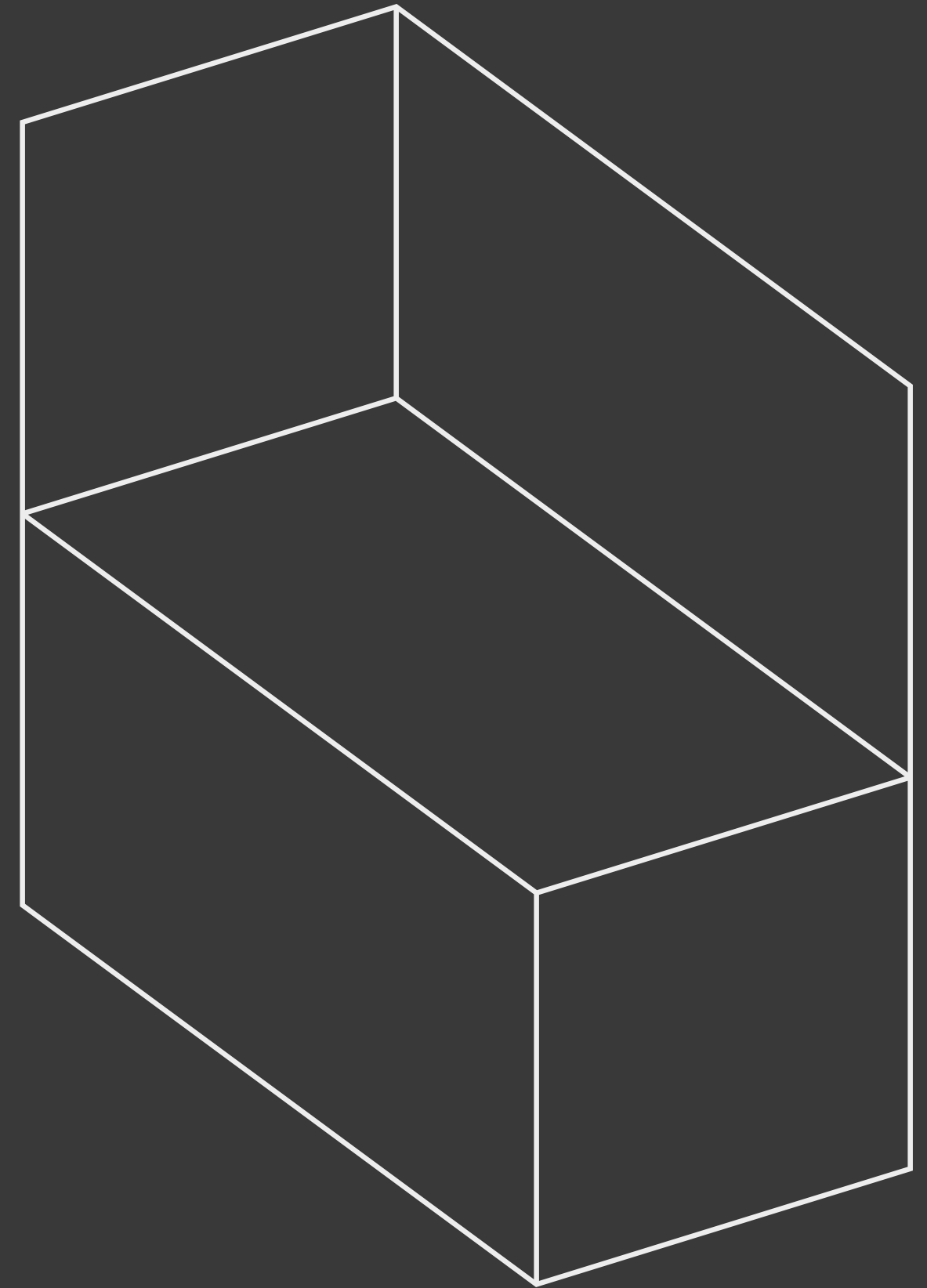
Dataset:

- Catalogo DR7 MgII como entrenamiento y validación
- Catalogo DR12 MgII como prueba



Resultados Esperados

A lo menos un modelo end-to-end que realice identificación de líneas espectrales de forma efectiva y validado con métricas relevantes para el dominio.



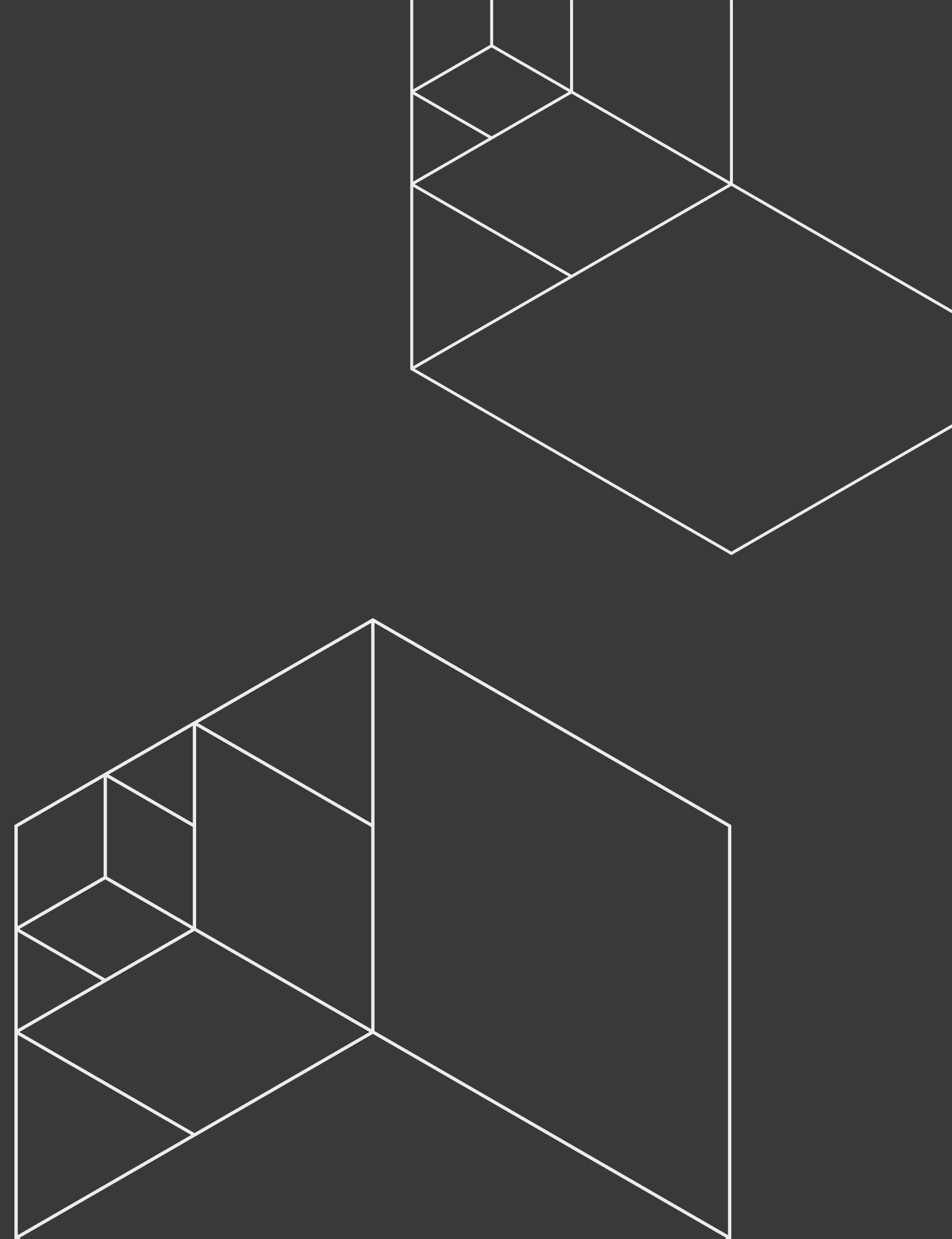
Herramientas a utilizar

SW

- Python
 - Pytorch
 - Astropy

HW

- Nvidia RTX 2070 para entrenamiento de modelos.
- 8GB RAM
- Tamaño de disco aún por revisar, dependiendo del dataset a usar.



FIN

