BOOTCAMP DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Astronomía educativa, cultural y técnica

Wladimir E. Banda-Barragán

2025

Astronomía educativa, cultural y técnica

- La Unión Astronómica Internacional (IAU): su rol y la OYA.
- Iniciativas culturales y divulgativas en ciencias
- Astronomía cultural y astro turismo
- **Astronomía y educación (e.g. applets digitales y software)**
- Simulaciones educativas de sistemas físicos en Fortran.
- La red cósmica y la estructura a gran escala del Universo.
- Inteligencia artificial y astronomía.
- Divulgación en astronomía: esfuerzos de la comunidad ecuatoriana.
- Diversidad en ciencias / STEM
- Observaciones astronómicas

ESCUELA DE CIENCIAS FÍSICAS Y NANOTECNOLOGÍA

cPhys+

UNIVERSIDAD YACHAY TECH

Applets Digitales de Astronomía

Material didáctico en Python para la enseñanza de física y astronomía

Wladimir E. Banda-Barragán

wbanda@yachaytech.edu.ec

Universidad Yachay Tech

Bootcamp Avante 2025

¿De qué trata esta charla?

Esfuerzos para desarrollar material de soporte
a la enseñanza de física y astronomía.

¿Qué motiva estos esfuerzos?

La computación juega un papel fundamental y
puede ayudar a entender conceptos abstractos.

¿Para quienes queremos diseñar el material?

Docentes de pregrado y secundaria.

Estudiantes de pregrado, estudiantes de secundaria.

¿Por qué es esto importante?

Tenemos las herramientas a nuestra disposición. Pocos esfuerzos en español.

¿Cómo lograrlo?

1. Usando el método científico.

2. Creando una plataforma digital.

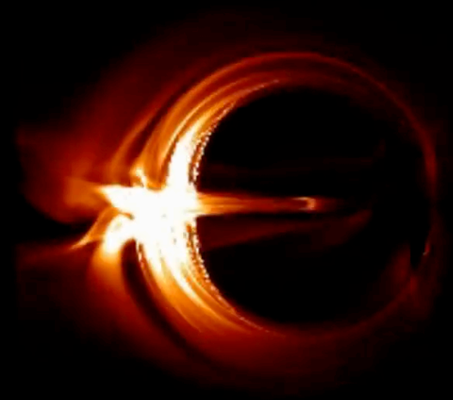
3. Con proyectos comunitarios.

1. Usando el método científico

Observamos un fenómeno

Galaxias mariposa, Gemini Observatory

Predecimos con modelos teóricos

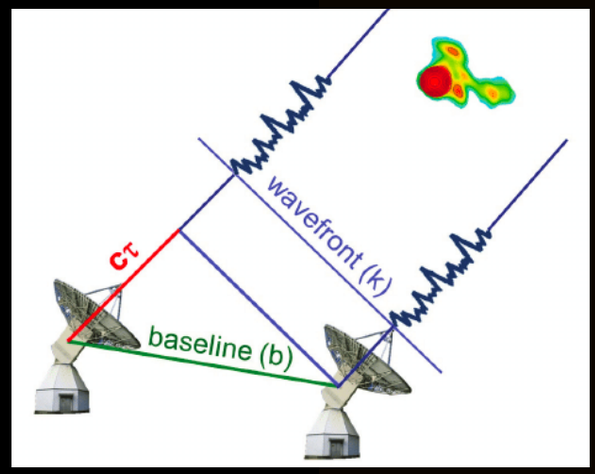


EHT Theory Working Group

Modelamos teóricamente

Space Telescope Science Institute

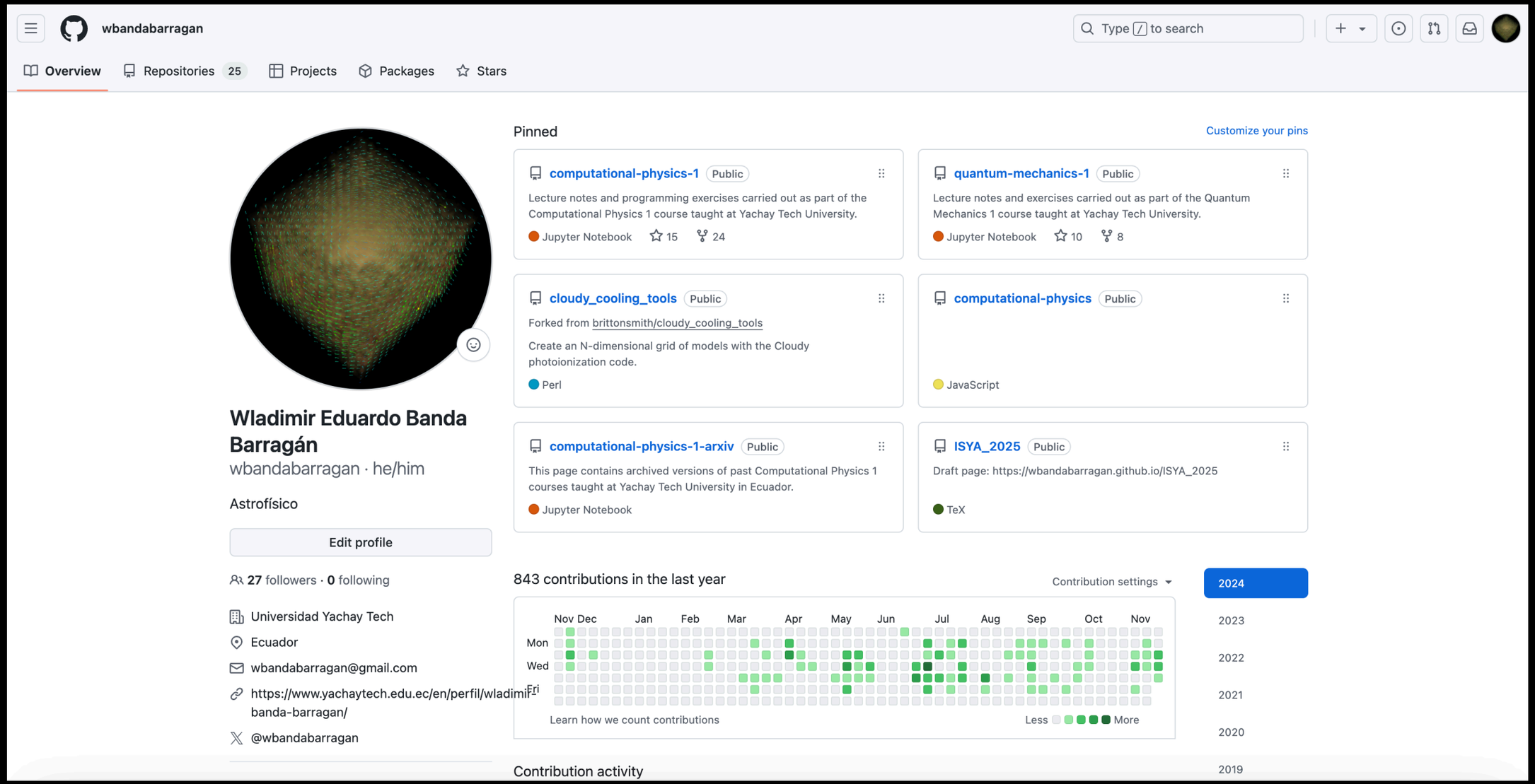
Buscamos el fenómeno



Agujero Negro en el centro de M87

Desarrollar programas en Python para entender fenómenos físicos.

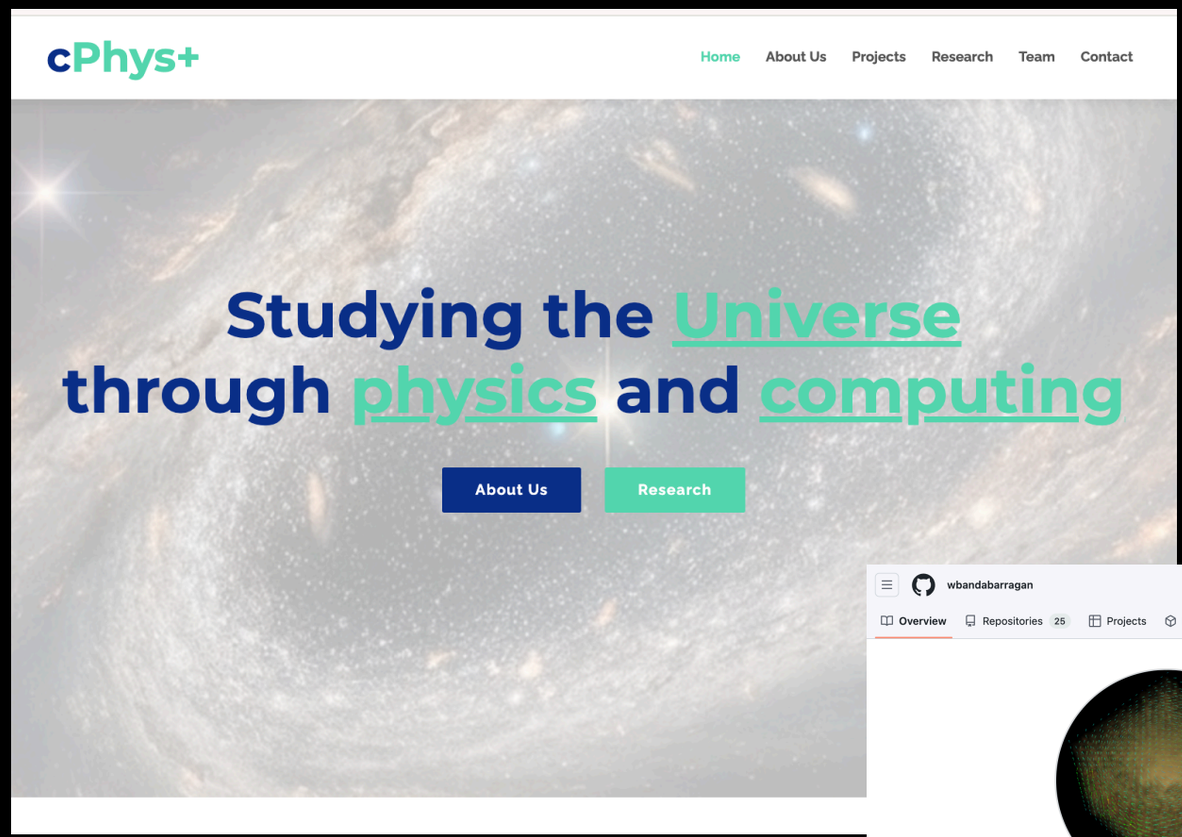
2. Creando una plataforma digital

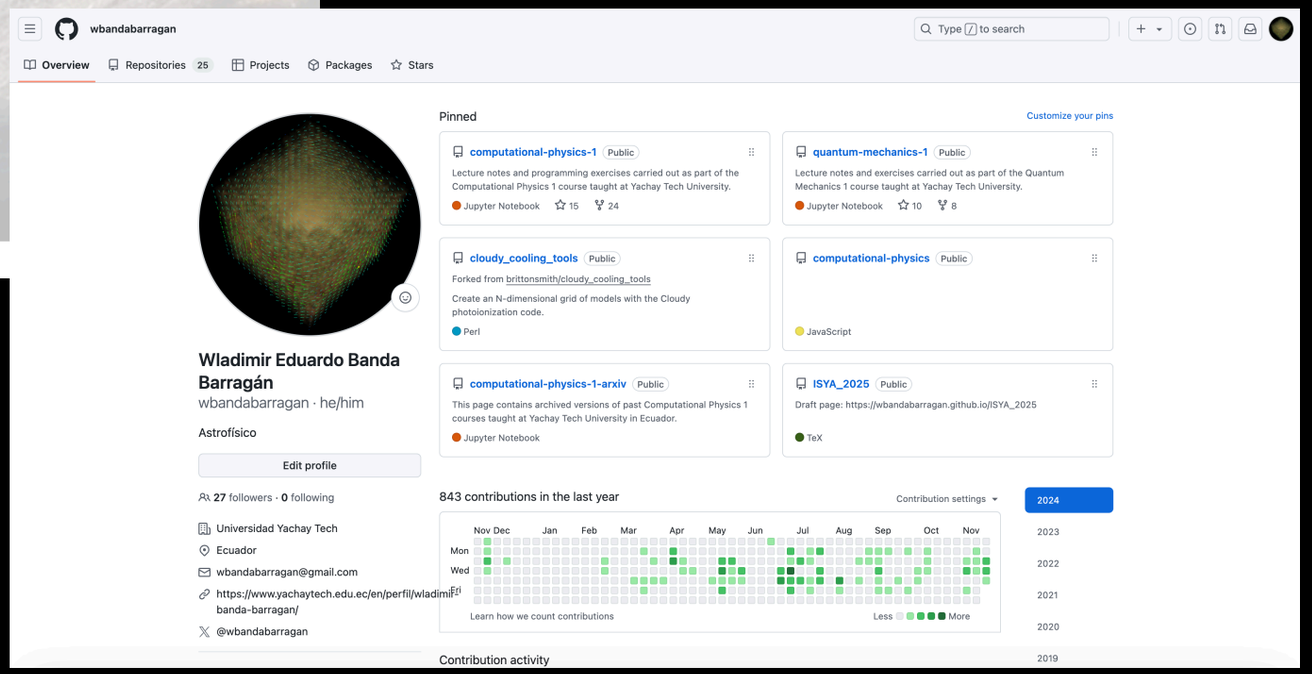


GitHub Página web Applets interactivas

Desarrollar applets interactivas y didácticas sobre fenómenos físicos.

3. Con proyectos comunitarios



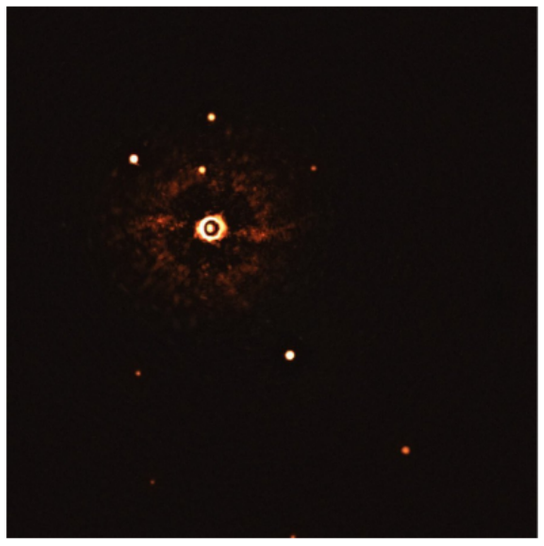


Recibir solicitudes/contribuciones (código) de la comunidad.

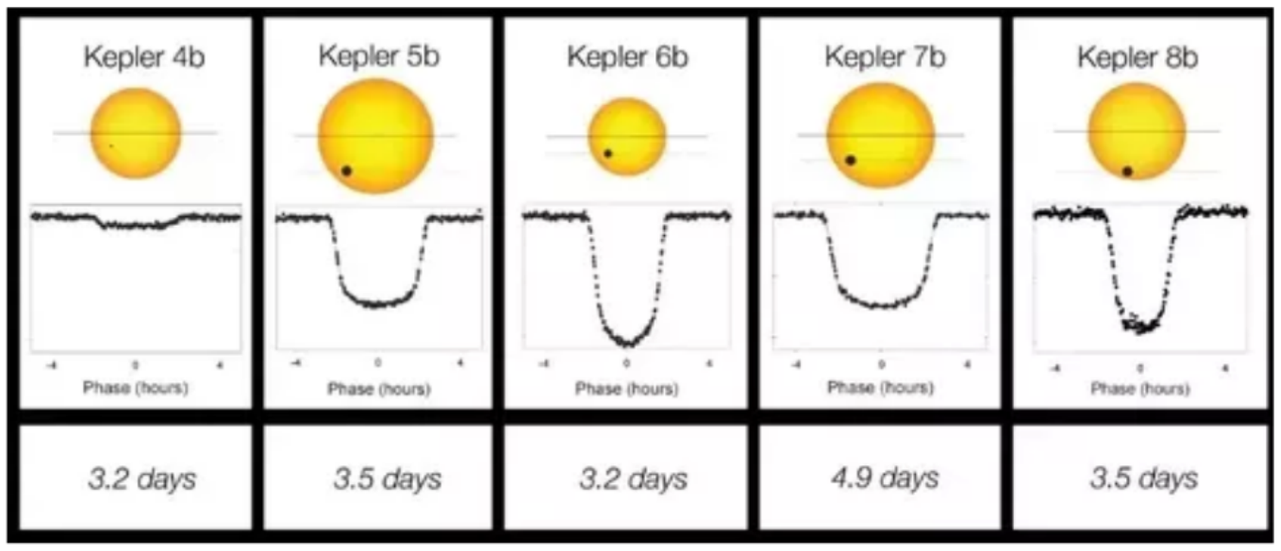
Physics Applets: Habitable Zones Around Stellar Systems

Terry P. Cevallos-Rios[1]*, Wladimir E. Banda-Barragán[1]
[1]School of Physical Sciences and Nanotechnology
*Corresponding author: terry.cevallos@yachaytech.edu.ec

Exoplanet Detection



First direct imaging of multiple exoplanets (2008)



Transit Method

CONCEPTS

Exoplanet: is a planet orbiting a star outside the solar system.

Habitable Zone (HZ): is the region around a star where conditions allow the possible existence of liquid water on the surface of a planet.

T. Effective: is the theoretical average surface temperature of a star.

S. Effective: is the amount of energy per unit area emitted by the surface of the star

EQUATIONS

$$d = \sqrt{\frac{L/L_{\odot}}{S_{\mathrm{eff}}}}$$

Habitable Zone

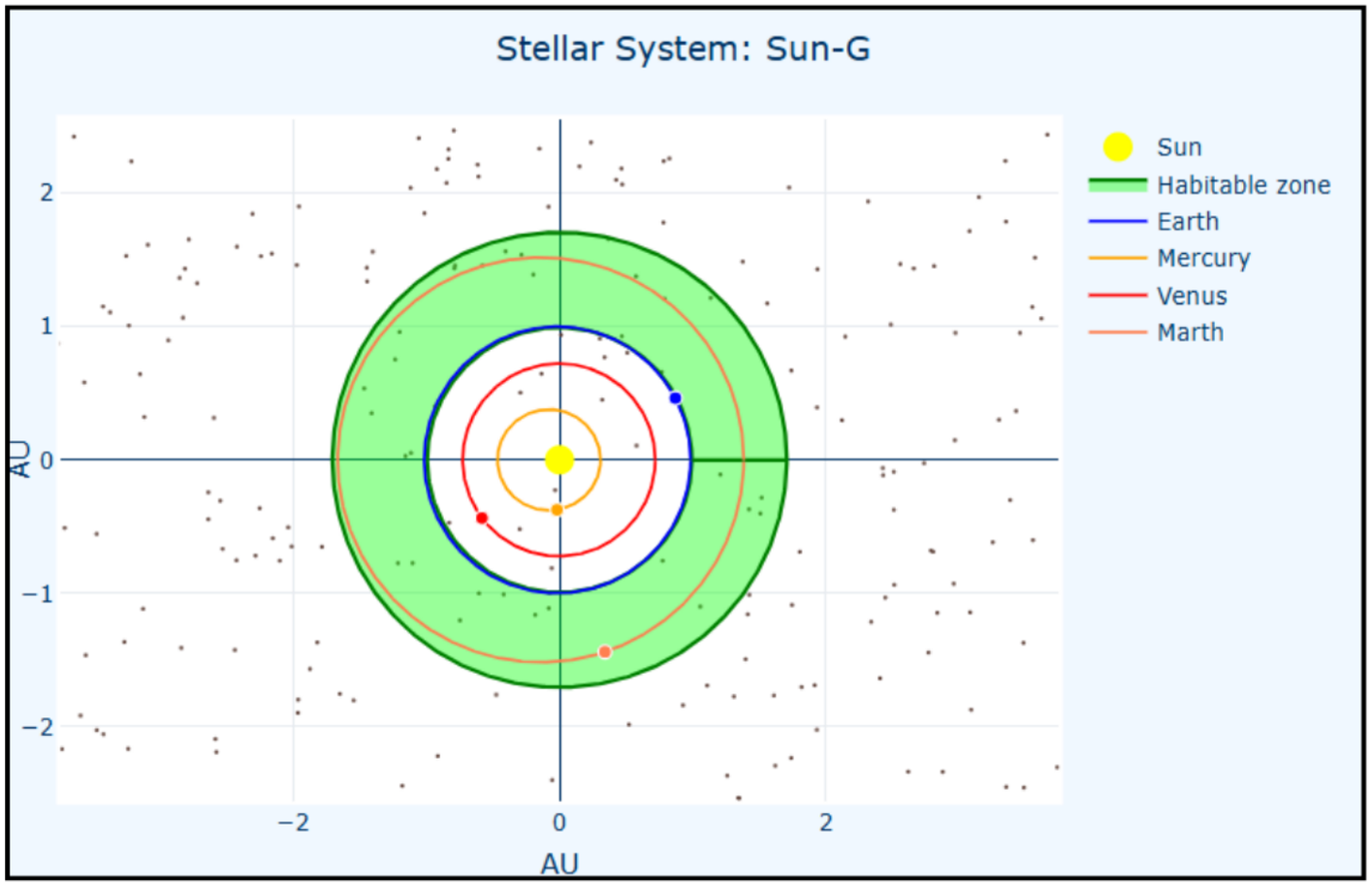


Fig. 1 Habitable zone around the Sun

$$T_* = T_{\mathrm{eff}} - 5780\ \mathrm{K}$$

$$S_{\mathrm{eff}} = S_{\mathrm{eff}\odot} + aT_* + bT_*^2 + cT_*^3 + dT_*^4$$

CONCEPTS

T. Blackbody (To): temperature considering a perfect black body.

T. Equilibrium (Teq): temperature of a planet in radiative equilibrium.

Albedo(A): fraction of light reflected from a surface.

T. Surface (Ts): temperature measured at the planet's surface, influenced by atmosphere and stellar irradiation
greenhouse effect(g): factor quantifies the thermal energy trapped in the atmosphere.

EQUATIONS

$$T_s = T_{\text{eq}} \left(\frac{1}{1-g} \right)^{1/4}$$

$$T_{eq} = \left(\frac{(1-A)L_\odot}{16\pi\sigma a^2} \right)^{1/4}$$

$$T_0 = \left(\frac{L_\odot}{16\pi\sigma a_\oplus^2} \right)^{1/4}$$

Temperature Profile T(r)

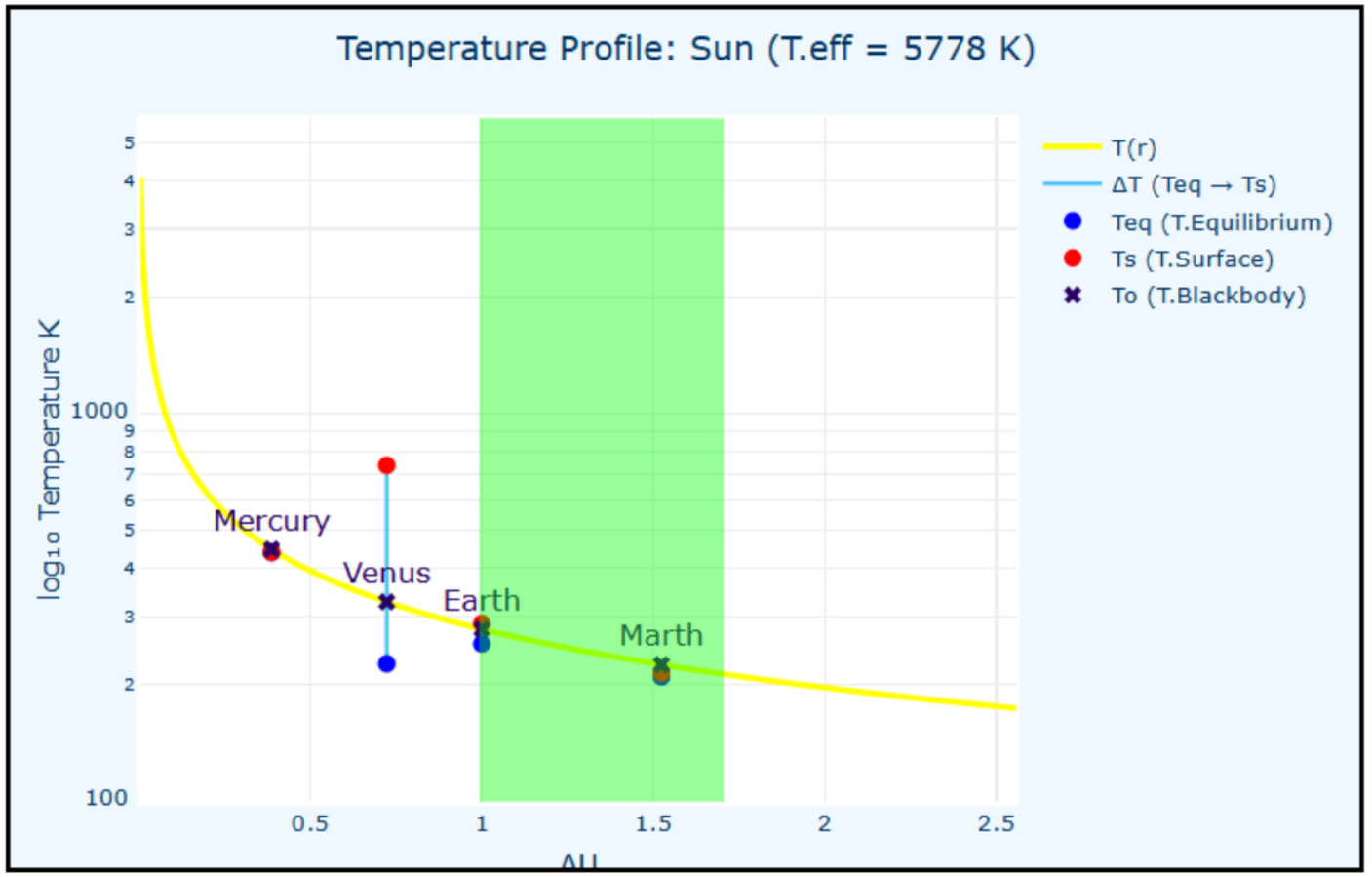


Fig. 2 Location of planets in the sun's temperature profile

Prueba de Concepto

Backend

python™

Código Base

Gráficos Dinámicos

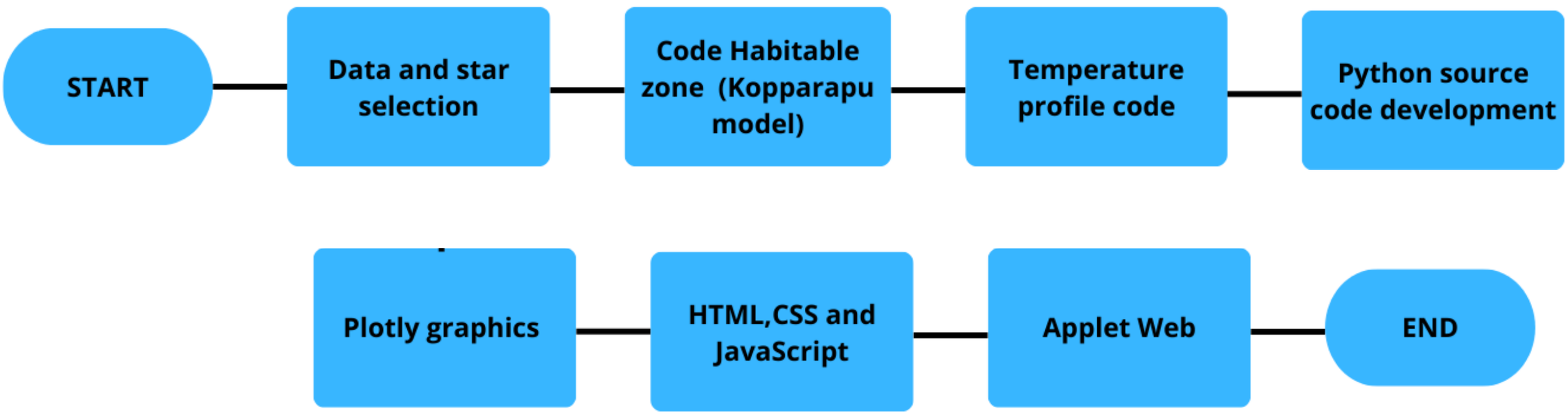
Cálculos

Entradas de Usuario

Frontend

Plots/renderizados

ALGORYTHM


START
Data and star selection
Code Habitable zone (Kopparapu model)
Temperature profile code
Python source code development
Plotly graphics
HTML,CSS and JavaScript
Applet Web
END


PYTHON


CSS
HTML
JS

Material didáctico en Python para la enseñanza de física y astronomía

EJEMPLOS