



Detección del número máximo de partículas de una cascada de astropartículas

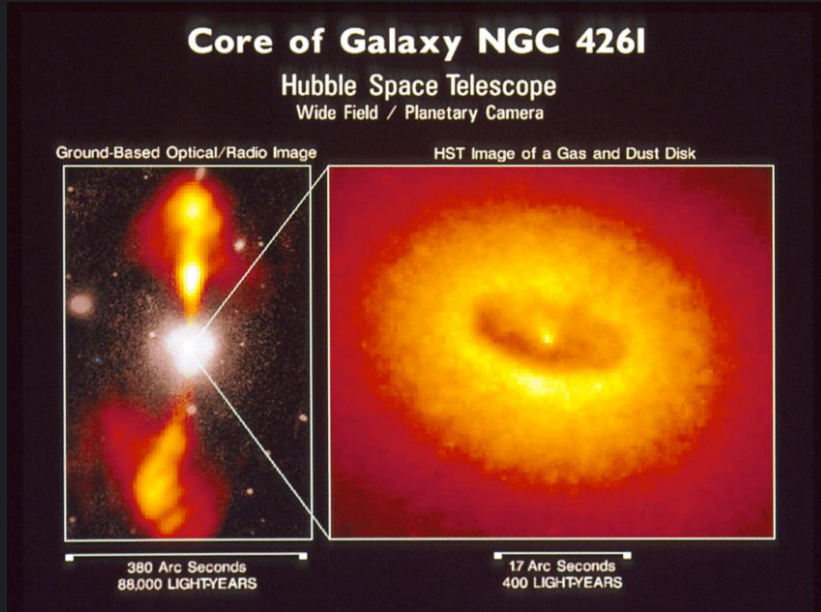
[1]



Jose Navarro - 2190044
Brayan Daza - 2190040
Juan Andres - 2201870



Origen de las astropartículas



Eyecciones de masa de
agujeros negros

[2a]

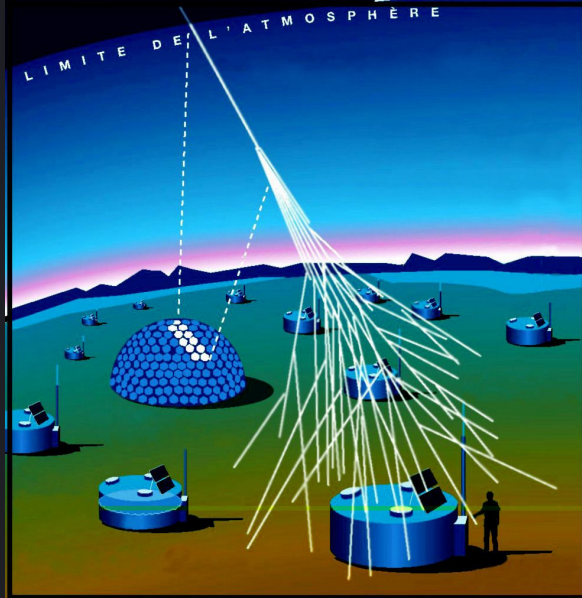


Supernovas

[2b]



Lluvia de astropartículas



[3]

El número máximo de partículas de la lluvia (X_{\max}) depende de factores como:

- Energía partícula entrante.
- Ángulo de incidencia.
- Tipo de partícula entrante (Hierro, protón).

01

02

03

04

05

01

02

03

04

05

El Problema y los datos



[4a]

Water Cherenkov Detector



[4b]

Cherenkov effect

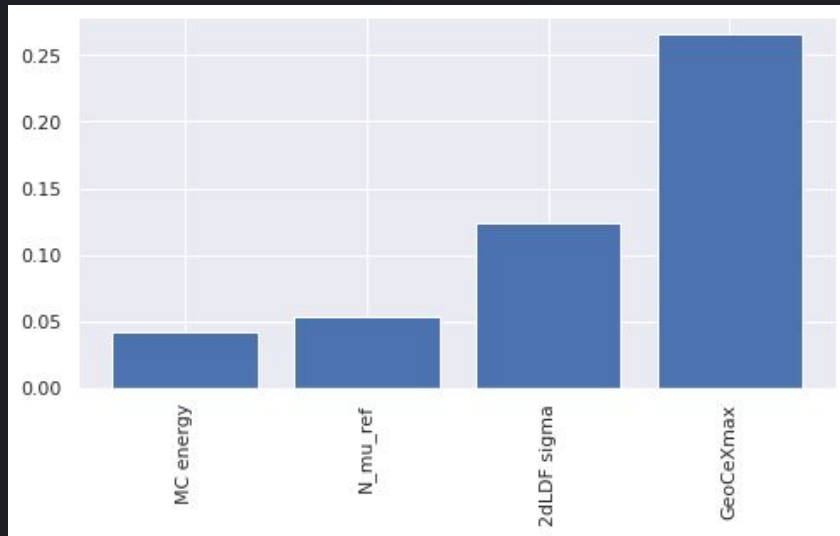


[4c]

Radio detector

El dataset consta de eventos de cascadas debidas al hierro y protones. En total 4400 filas, donde 2300 corresponden al hierro y 2100 al protón

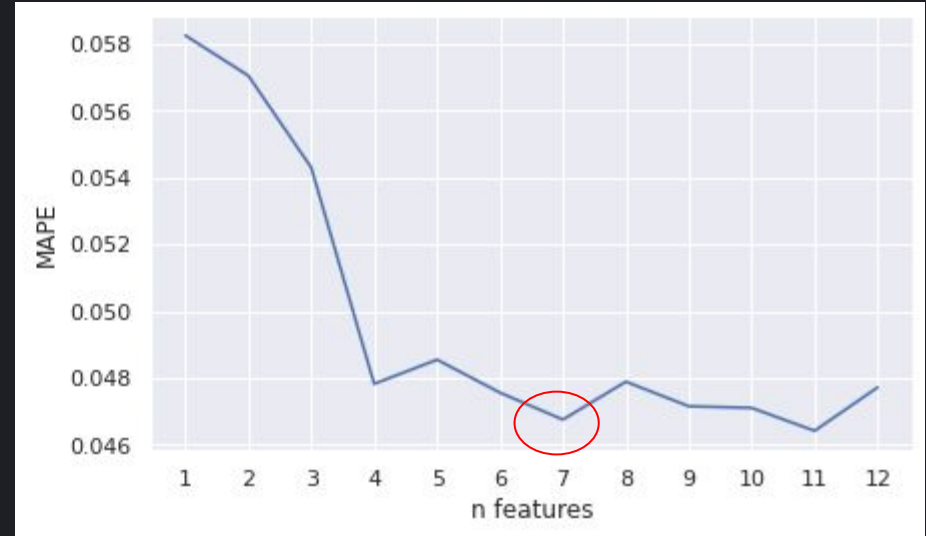
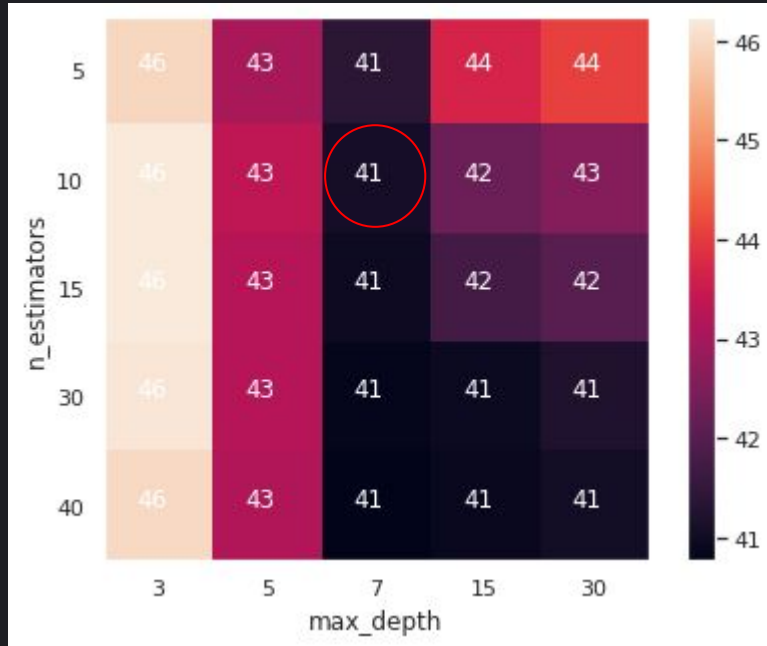
Elección de best_features



Usamos DesicionTreeRegresor para obtener las características más relevantes:

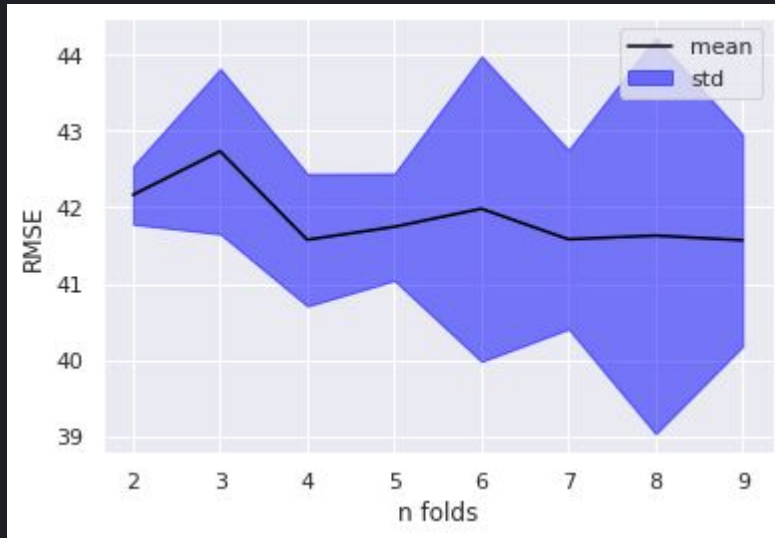
- **MC_energy:** Energía partícula entrante.
- **N_mu_ref:** Número de muones que genera la lluvia.
- **2dLDF_sigma:** Radio del área de esparcimiento de la lluvia
- **GeoCeXmax:** Es el Xmax medido por los detectores de radio

Elección de mejores parámetros



Encontramos los mejores parámetros de número de estimadores, profundidad del random Forest y cantidad de características

Evaluamos un cross-validation



El cross-validation nos permitió ver que la partición no afecta tanto los datos.

Las variaciones std son bajas comparadas con mean (alrededor de 12.5% asumiendo std=5 y mean=40)

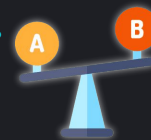
Conclusiones

Usando las bf del DT, se redujo la cantidad de características para estimar el X_{max}



El modelo obtuvo un error MAPE del 4.7% respecto a la media de los datos de MC X_{max}

Al identificar los mejores parámetros del RFR y de la cantidad de bf de entrenamiento, se logró construir un regresor óptimo para obtener los valores de X_{max}



Gracias

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**

PLEASE KEEP THIS SLIDE FOR ATTRIBUTION



01

02

03

04

05



06

01

02

03

04

05

Referencias imágenes

[1] Helmholtz Alliance for Astroparticle Physics / A.Chantelauze; Afbeelding: Pierre Auger Observatory/S.Saffi; Cosmic Shower: ASPERA/Novapix/L.Bret.

[2a] Observatorio Pierre Auger [página oficial] (s.f.). ¿Qué son los rayos cósmicos?. URL: <https://visitantes.auger.org.ar/index.php/ique-son-los-rayos-cosmicos-2/>

[2b] Mode-list/Getty Images.

[3, 4a] augervalueimage.blogspot.com (2010). Pierre Auger Observatory [Blog]. URL: <http://augervalueimage.blogspot.com/2013/09/pierre-auger-observatory.html>

[4b] Fernández, M. (09/09/2020). Entrevista: rayos cósmicos y el ‘efecto Cherenkov’. Meteored.com.ar [periódico online]. URL: <https://www.meteored.com.ar/noticias/actualidad/entrevista-sobre-rayos-cosmicos-y-el-efecto-cherenkov-radiation-meteorologia-espacial-space-viento-solar.html>

[4c] <https://visitantes.auger.org.ar> (2018). [página oficial Observatorio Pierre Auger] URL: <https://visitantes.auger.org.ar/wp-content/uploads/2018/05/WhatsApp-Image-2017-08-30-at-15.40.39-1.jpg>