

# Practica Calificada 2

Penadillo Lazares Wenses Johan Villarroel Lajo Gerald Takeshi

Universidad Nacional de Ingeniería

24 de abril de 2024



**1** Introducción**2** Marco teórico**3** Desarrollo, Resultados y Discusión**4** Conclusiones**5** Referencias

## 1 Introducción

## 2 Marco teórico

## 3 Desarrollo, Resultados y Discusión

## 4 Conclusiones

## 5 Referencias



El presente trabajo tiene como propósito resolver la aplicación de consultas y análisis de datos mediante el uso del lenguaje de programación Python y el software de Business Intelligence y Analytics **Tableau**. Se abordarán consultas simples como hallar la correlación entre las distintas características de cada eclipse, así como corroborar los resultados mediante las gráficas obtenidos a partir del uso de distintas librerías de Python y Tableau.

El beneficio que presenta hacer uso de Tableau a nuestro proyecto, consiste en la simplicidad de uso demostrando que la curvatura de aprendizaje es corta, generando así para ciertos casos *dashboards* que muestran la correlación de variables entre los distintos tipos de eclipse solar.



## 1 Introducción

## 2 Marco teórico

## 3 Desarrollo, Resultados y Discusión

## 4 Conclusiones

## 5 Referencias



Saros es un periodo de exactamente 223 meses sinódicos, aproximadamente 6585.3211 días (15 años comunes + 3 años bisiestos + 12.321 días), que puede ser usado para predecir los tiempos en el que se producirán eclipses del Sol y la Luna casi idénticos [1].

### **Mes sinódico**

Es el tiempo entre dos lunas nuevas sucesivas o lunas llenas [2].

### **Serie de Saros**

Cada serie de Saros comienza con un eclipse parcial, y en cada saros sucesivo, la trayectoria de la Luna se desplaza hacia el norte o hacia el sur debido al hecho de que el saros no es un número entero exacto de meses dráconicos (aproximadamente una hora menos) [1].



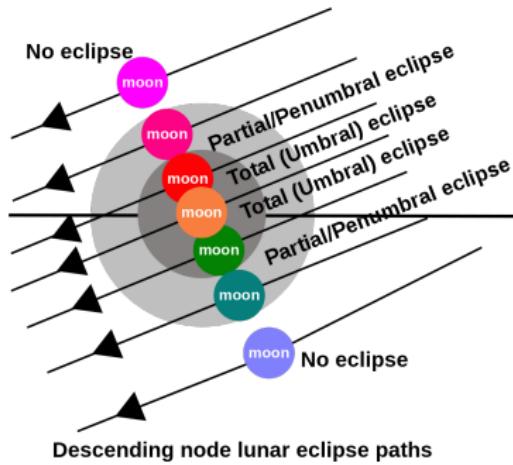


Figura: Saros

**Mes dracónico:** Conocido también como mes nodal, es el intervalo medio entre dos tránsitos sucesivos de la Luna por un mismo nodo [1].



Existen cuatro tipos de eclipse solar los cuales son determinados por la porción del Sol que cubre la Luna:

### Eclipse Parcial:

Un eclipse parcial sucede cuando la Luna solo cubre una parte del Sol. Durante un eclipse solar parcial, la sombra más oscura de la Luna, la umbra, no toca la Tierra. Solo la sombra parcial, la penumbra, se proyecta sobre la Tierra [3].



Figura: Eclipse Solar Parcial.



## Eclipse Anular:

Un eclipse anular es cuando la Luna no cubre completamente el Sol, dejando un “anillo de fuego” alrededor de la Luna. Durante un eclipse anular, el Sol, la Luna y la Tierra están perfectamente alineados, pero la luna está en su punto más lejos de la Tierra [3].

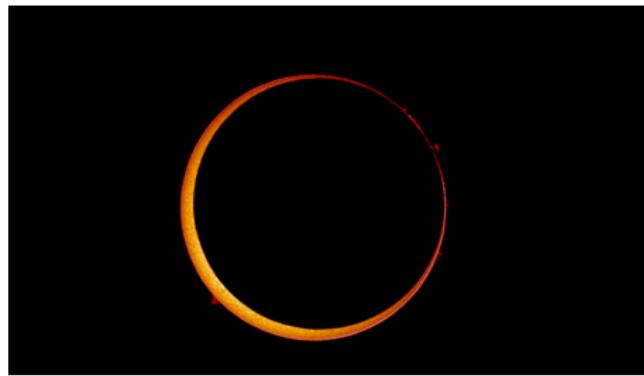


Figura: Eclipse Solar Anular.



## Eclipse Total:

Un eclipse solar total es cuando la Luna bloquea completamente nuestra vista del Sol, revelando la atmósfera exterior del Sol, o corona. Un eclipse solar total se produce cuando la Luna se coloca con precisión entre el Sol y la Tierra, lo que hace que la sombra de la Luna caiga sobre la Tierra [3].



Figura: Eclipse Solar Total.



## Eclipse Híbrido:

Es un eclipse que será total en algunas partes de su trayectoria y anular o parcial en otras partes. Esto ocurre debido a la curvatura de la Tierra, lo que hace que la sombra no se proyecte de igual manera en todos lados. Este es el tipo de eclipse solar menos frecuente [3].



## NOTA:

En el conjunto de datos que usaremos, los tipos de eclipse pueden presentar un segundo carácter que es un clasificador los cuales se definen de la siguiente manera:

- m = Eclipse medio de la serie Saros.
- n = Eclipsea central sin límite norte.
- s = Eclipse central sin límite sur.
- + = Eclipse no central sin límite norte.
- - = Eclipse no centralb sin límite sur.
- 2 = La trayectoria del eclipse híbrido comienza total y termina anular.
- 3 = La trayectoria del eclipse híbrido comienza anular y termina total.
- b = Comienza la serie Saros (primer eclipse de una serie Saros).
- e = finaliza la serie Saros (último eclipse de una serie Saros).



Es la distancia mínima desde el eje del cono de sombra lunar hasta el centro de la Tierra, en unidades del radio ecuatorial de la Tierra. Esta distancia es positiva o negativa, dependiendo de si el eje del cono de sombra pasa al norte o al sur del centro de la Tierra. Si gamma está entre  $+0,997$  y  $-0,997$ , el eclipse es central [3].

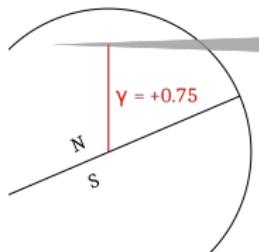


Figura: Gamma

La magnitud del eclipse se define como la fracción del diámetro del Sol oculta por la Luna [3].



## 1 Introducción

## 2 Marco teórico

## 3 Desarrollo, Resultados y Discusión

## 4 Conclusiones

## 5 Referencias

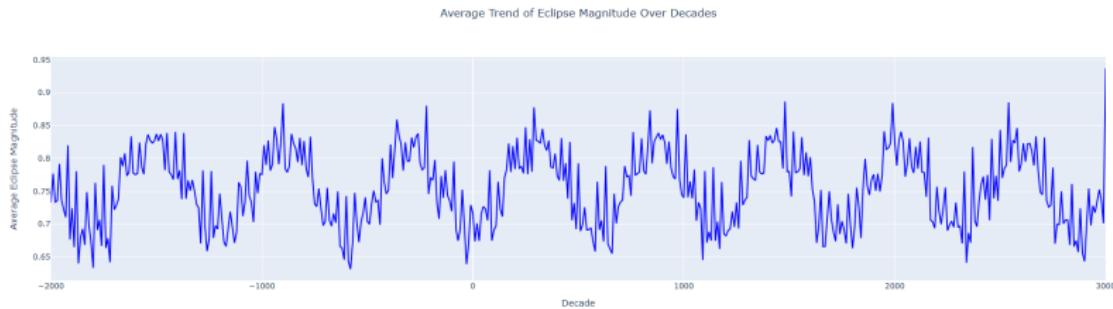


Para el presente trabajo usaremos las base de datos **[NASA] 5000 Years Solar Eclipse Enhanced Catalog [4]** y **FIVE MILLENNIUM CANON OF SOLAR ECLIPSES: -1999 TO +3000 [5]** obtenidas de la plataforma Kaggle y NASA. El proceso de limpieza consintió en una serie de pasos:

- Reconocimiento de columnas útiles para el desarrollo del presente trabajo.
- Unir y remplazar campos de una base de datos en la otra para completar valores vacíos.
- Transformación de datos en texto a numérico y de numérico a texto para los meses.
- Eliminación de columnas no útiles para este trabajo.
- Completar valores nulos restantes con la mediana respectiva para evitar la influencia de datos aislados.



Mostrar gráficamente la magnitud media de cada eclipse por década.



**Figura:** Tendencia promedio de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas.

De la Figura 6 podemos notar ese comportamiento casi periódico de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas.



Mostrar gráficamente el valor medio del EII (Índice de influencia de eclipse) por década.

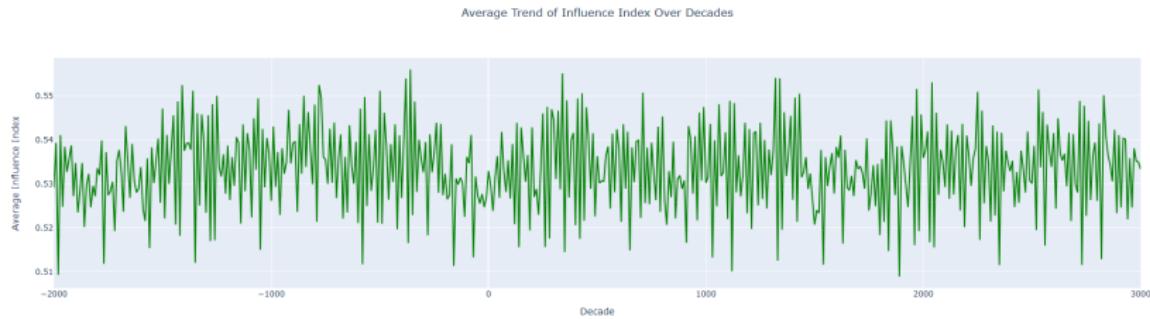
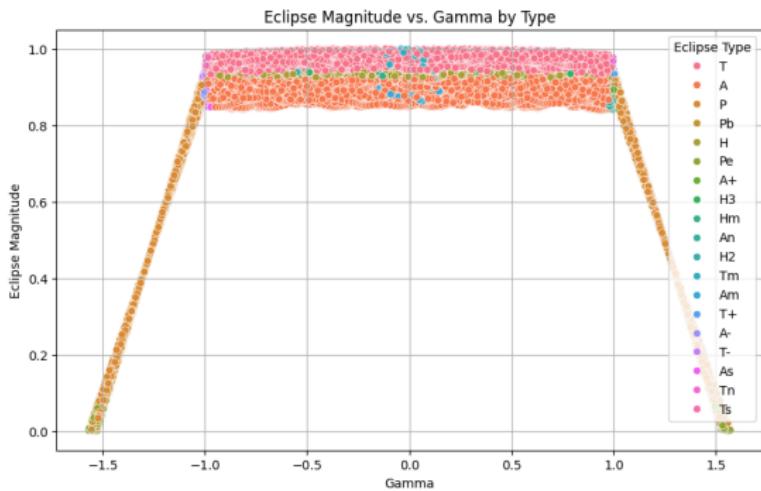


Figura: Tendencia promedio del EII de los eclipses a lo largo de las décadas.

De la Figura 7 notamos una tendencia algo periódica aunque menos evidente en el valor medio de EII.



Analizar como afecta el valor de gamma en la magnitud del eclipse según su tipo.



**Figura:** Eclipse Magnitud VS Gamma por tipo.

En la Figura 8 podemos ver una relación particular y una clara separación entre tipos de eclipse para la gráfica de magnitud vs gamma.



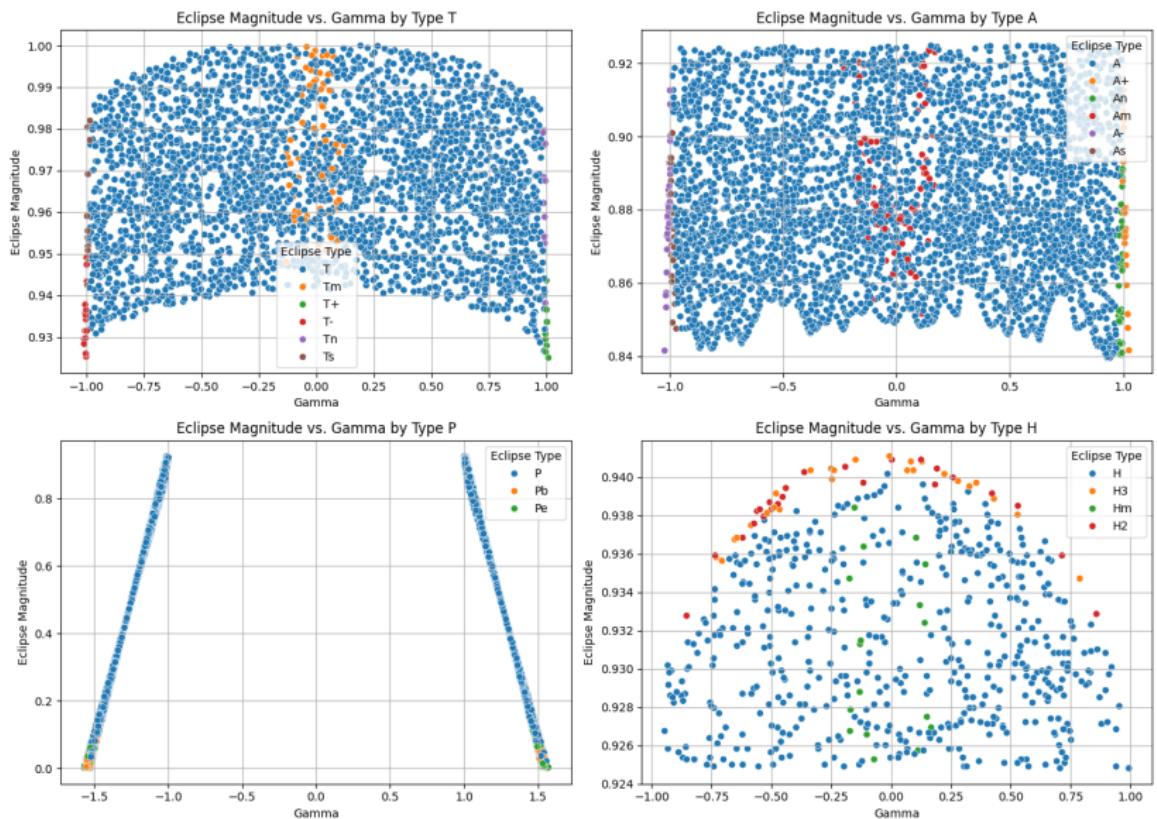


Figura: Eclipse Magnitud VS Gamma separado por tipo.

# Número de Saros por década según tipo de eclipse.

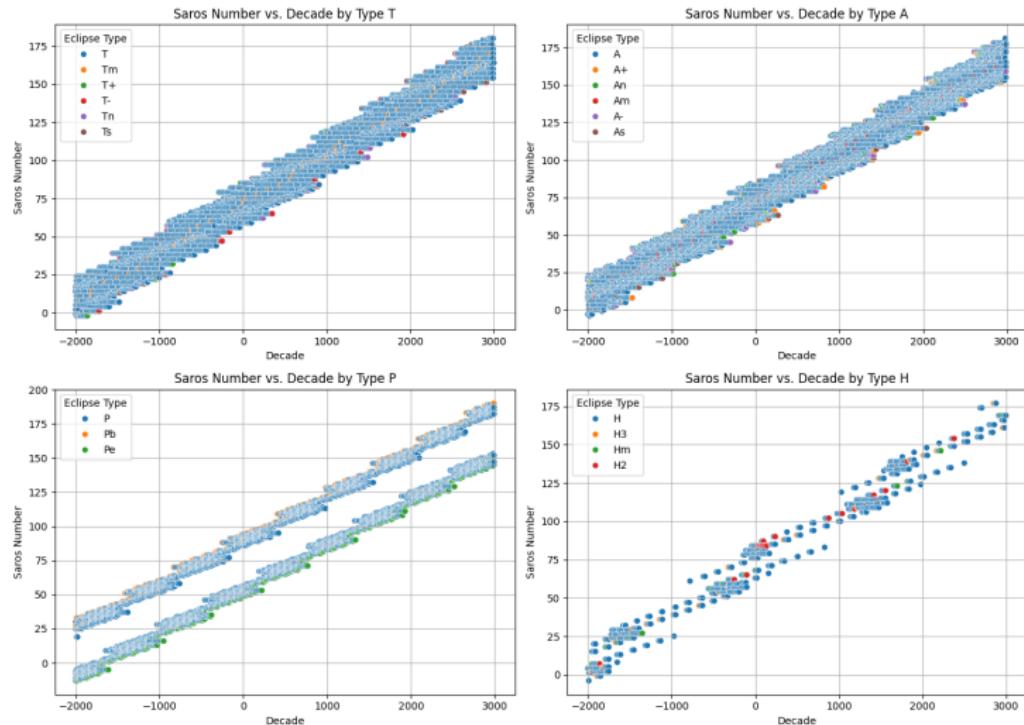
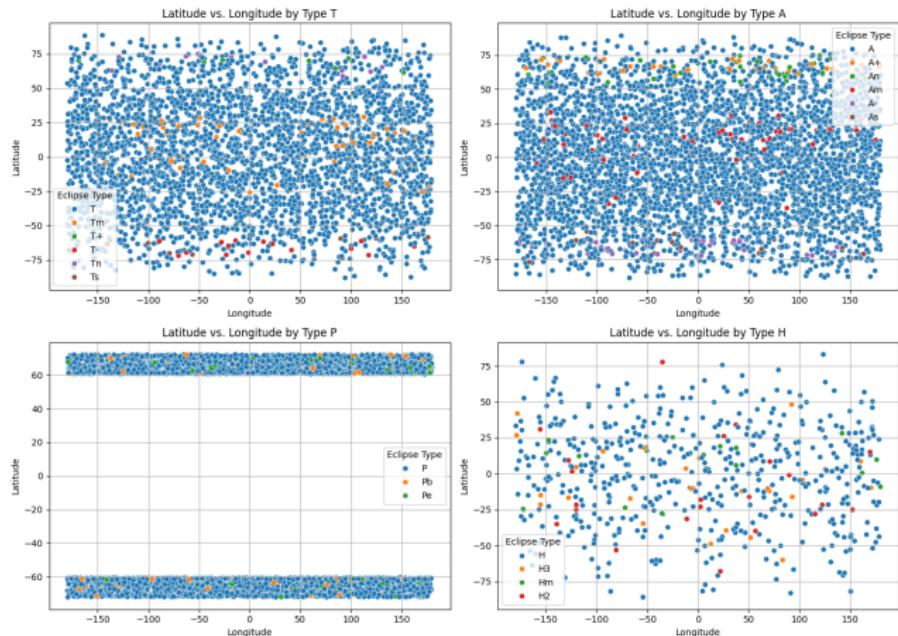


Figura: Número de Saros VS Década por tipo.



## Distribución geográfica de los tipos de eclipse.

Anteriormente ya vimos la distribución geográfica de los eclipses y notamos una agrupación evidente para el tipo parcial. En la Figura 11 podemos ver mas claramente ese agrupamiento y distribución de cada tipo de eclipses.



**Figura:** Distribución geográfica de los eclipses separados por tipo.

Mostrar la variación de HEAS (puntuación de alineación del eclipse con significancia histórica) por año según el tipo de eclipse.

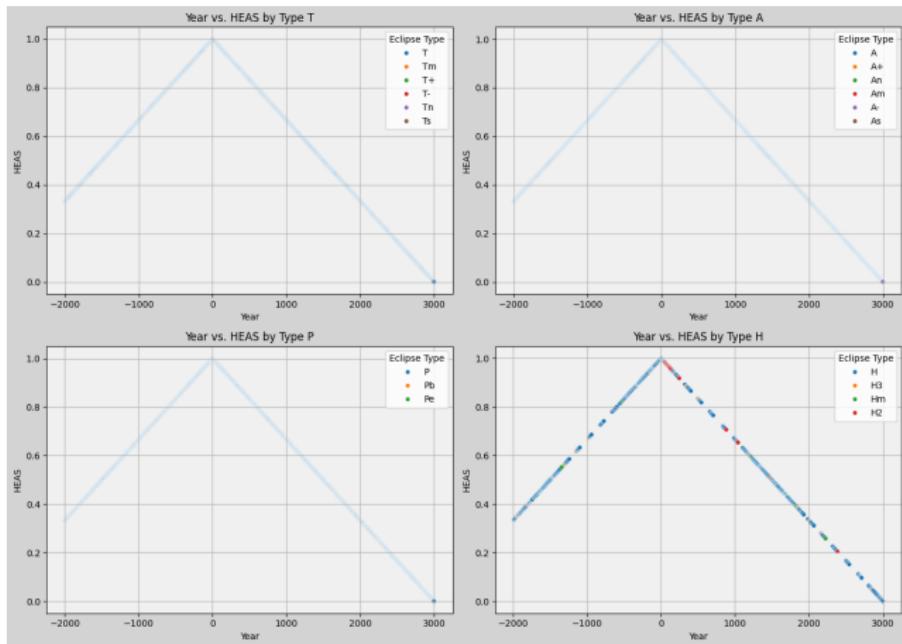


Figura: Variación del HEAS por año separados por tipo.



Mostrar el tipo de eclipse mas común por el día y noche.

En la Figura 13 podemos ver gráficamente que tipo de eclipse es mas común según sea de día o noche.

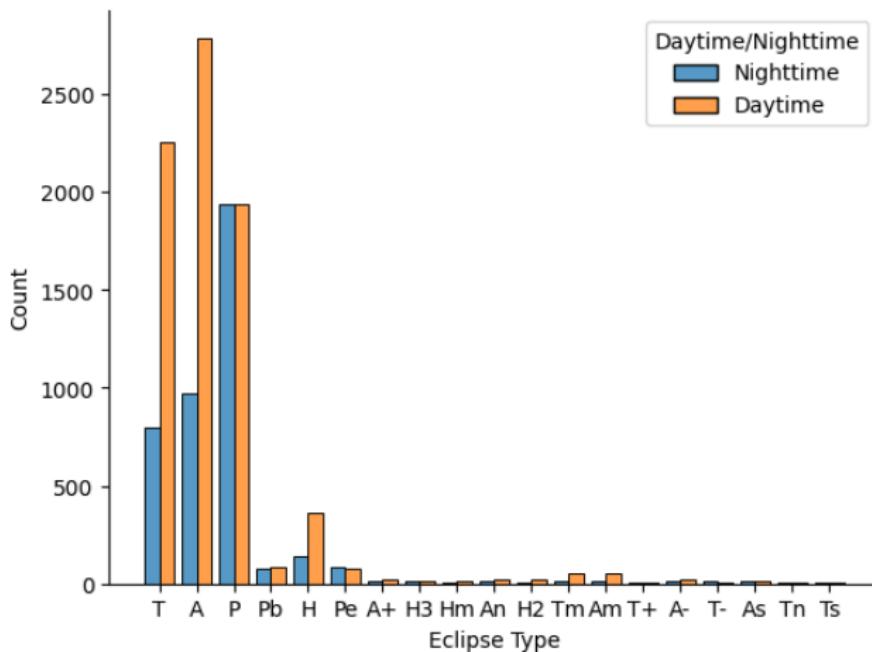
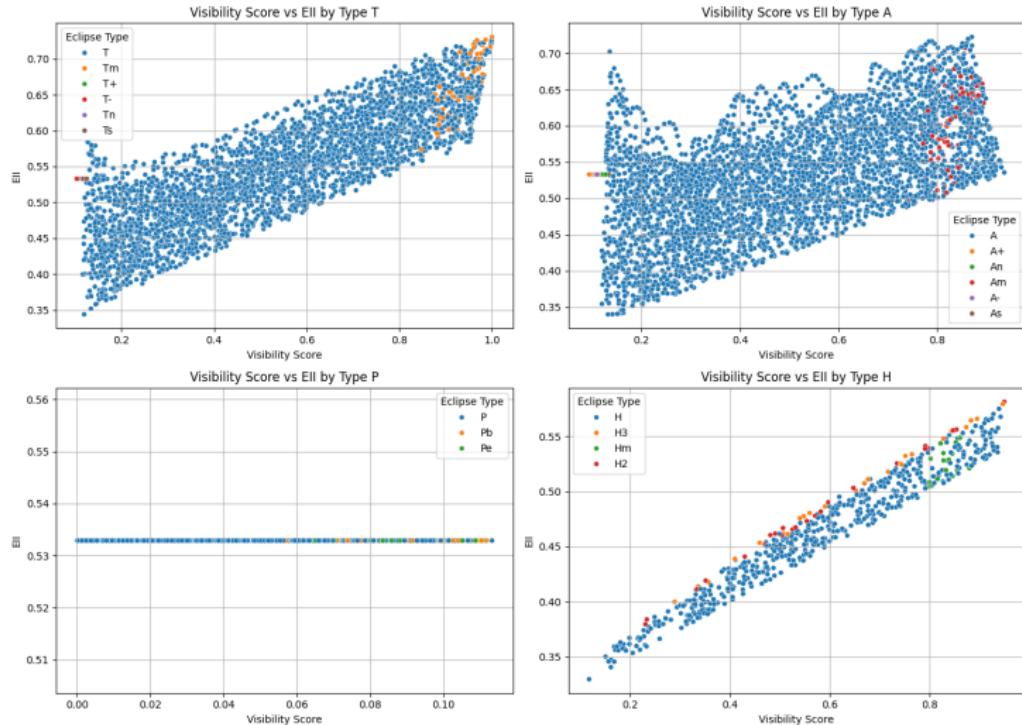


Figura: Histograma de tipos eclipse por día y noche.

# Mostrar la relación entre la visibilidad del Eclipse con su índice de influenza por tipo.



**Figura:** Visibility Score VS EII por tipo.

En la Figura 15 apreciamos la cantidad de eclipses para cada tipo en particular, cuántos ocurrieron según el hemisferio geográfico, liderando una vez más los tipos de eclipses base (Parcial, Anular, Total e Híbrido).

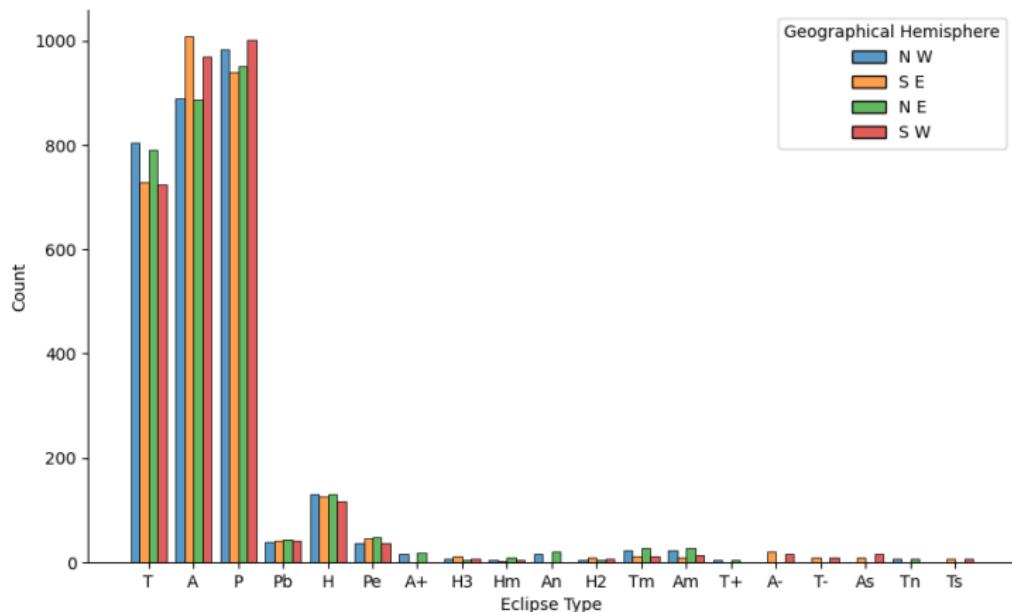


Figura: Histograma de tipos por hemisferio.



En la Figura 16 vemos la relación que ocurre entre el número de Saros (que indica a qué ciclo o familia pertenece el Eclipse) y la distancia Gamma, donde un valor de 0 indica un eclipse central, es decir el eje de la sombra pasa exactamente por el centro de la Tierra. Los valores positivos indican que el eclipse es más cercano al polo norte y los valores negativos más cerca al polo sur.

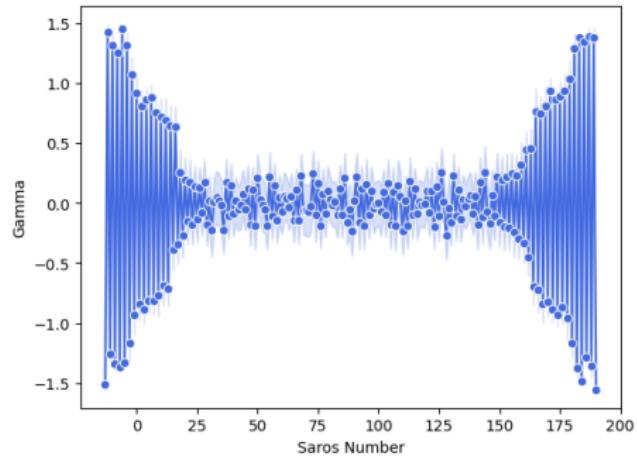


Figura: Número de Saros VS Gamma.



Mostrar la relación entre Gamma y la latitud del Eclipse.

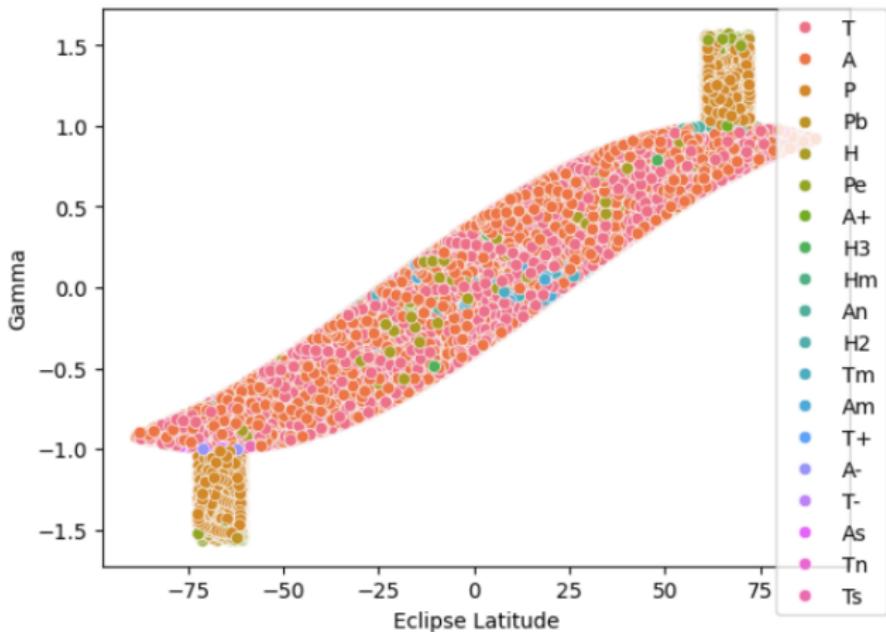


Figura: Gamma VS Eclipse Latitude.

En la siguiente Figura 18 se muestra la relación entre la latitud y el valor de Gamma respecto a cada Tipo de Eclipse y sus variaciones.

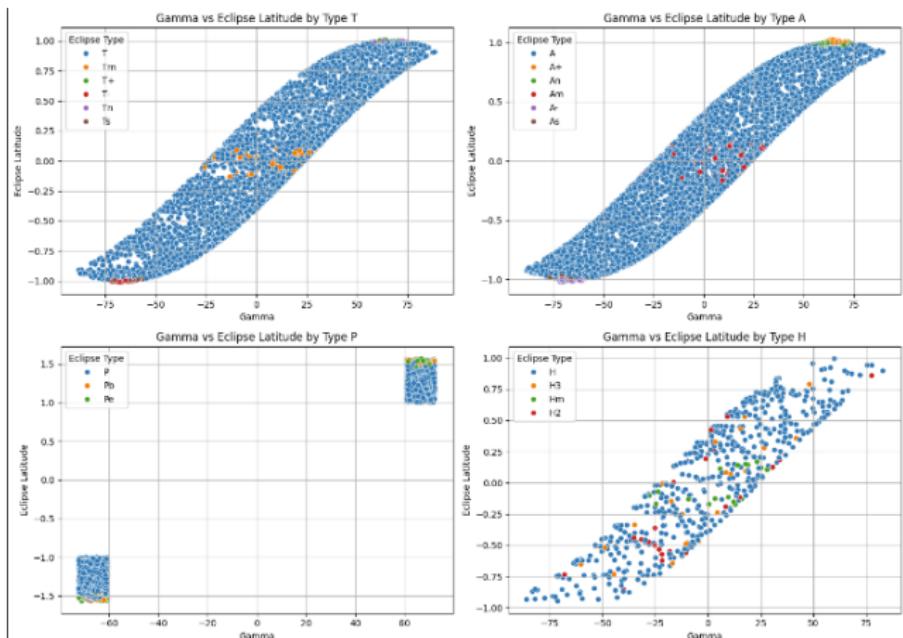
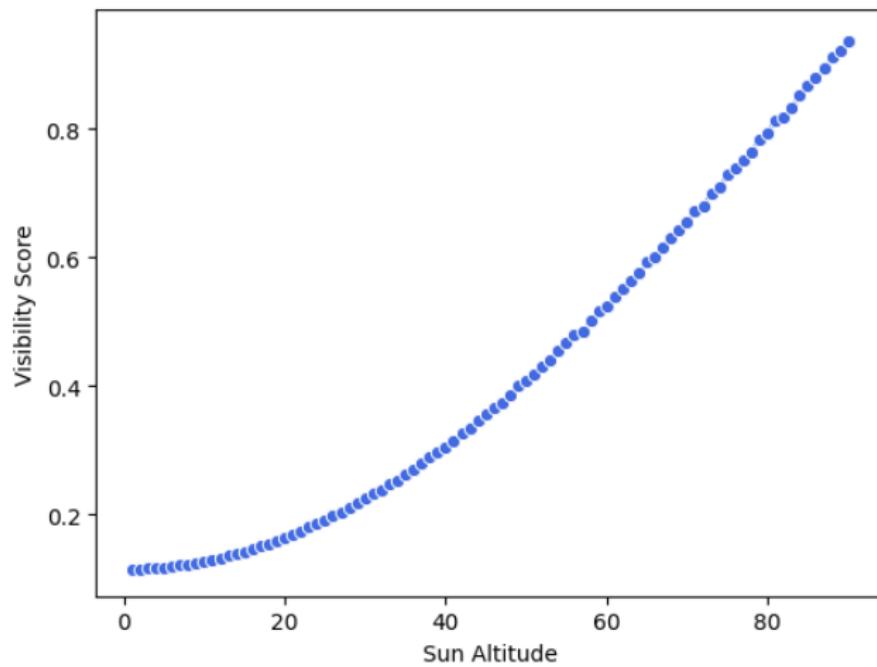


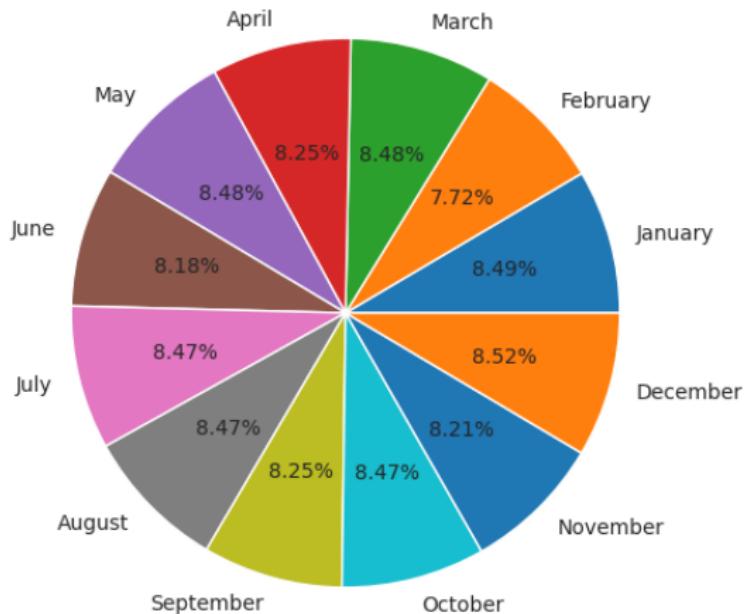
Figura: Relación entre gamma y latitud por tipo.



Mostrar una relación entre la altitud del Sol, haciendo referencia a la altura angular del Sol sobre el horizonte durante el punto máximo del eclipse. Por lo que, cuanto más alta es la altitud, más alto está el Sol en el cielo. Con la visibilidad que indica la calidad o grado de visibilidad del Eclipse.



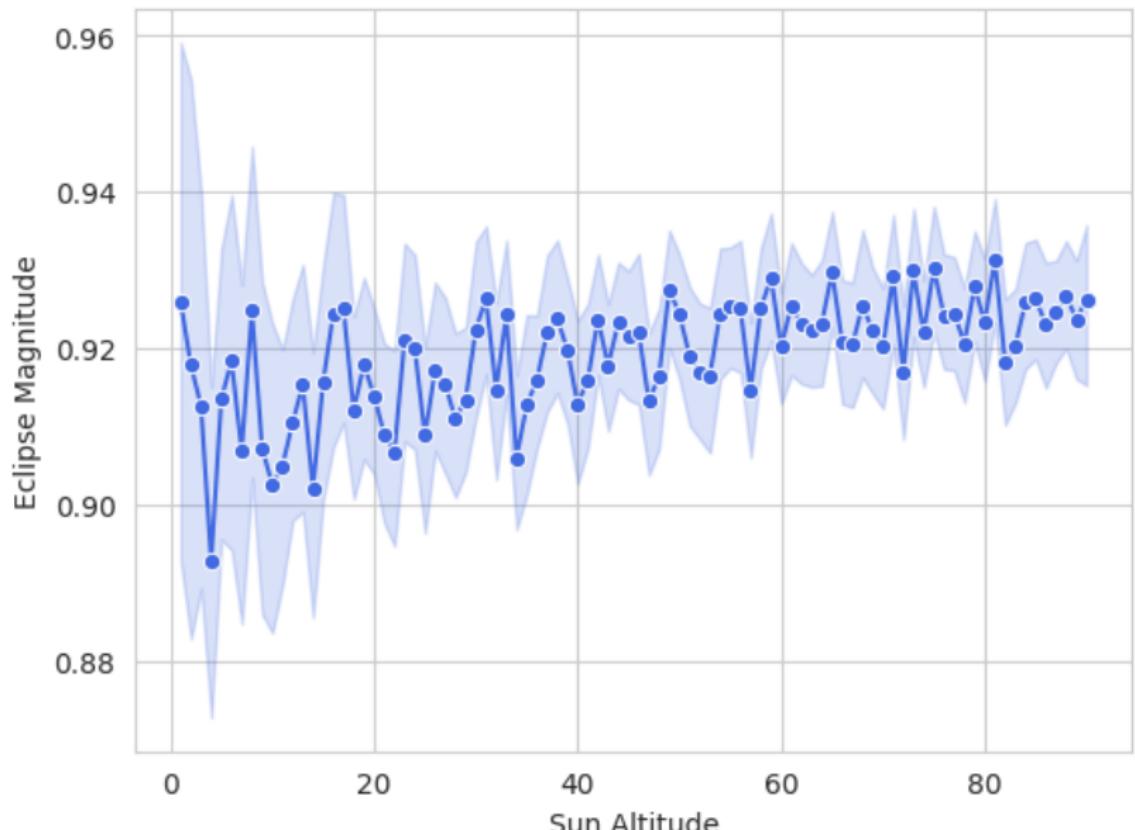
### Distribucion de eclipses por mes



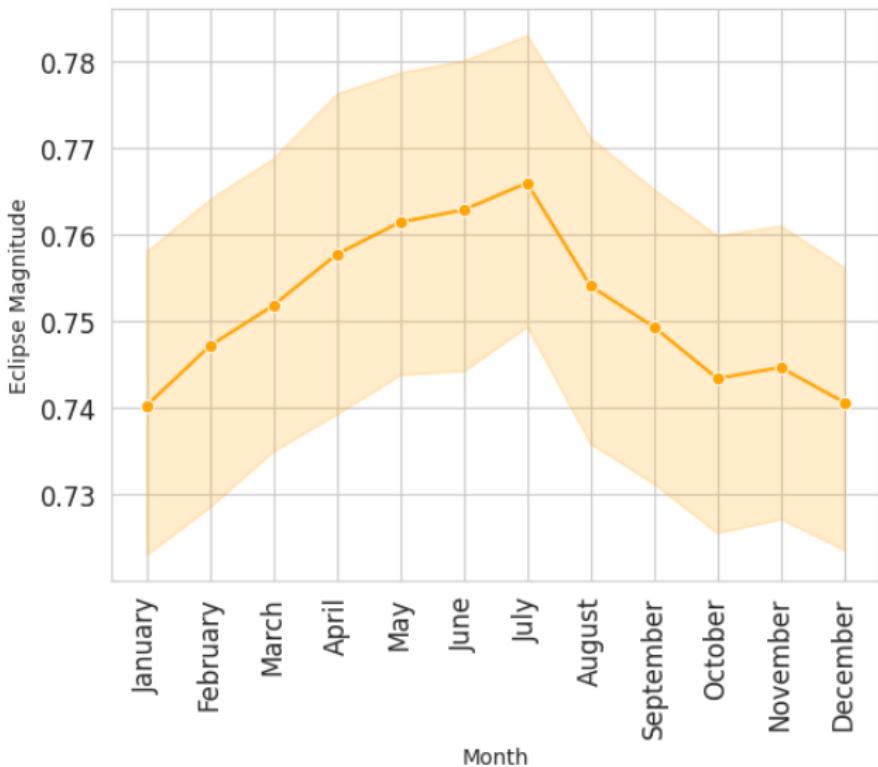
**Figura:** Distribución de eclipses por mes.



# Mostrar la variación de la magnitud según la altitud del sol



# Mostrar la variación de la magnitud del Eclipse por mes.



**Figura:** Variación de la magnitud por mes.

1 Introducción

2 Marco teórico

3 Desarrollo, Resultados y Discusión

4 Conclusiones

5 Referencias



- Se logró identificar y visualizar patrones significativos y correlaciones en la ocurrencia y características de los eclipses, a través de un proceso de limpieza y manipulación de datos usando Python junto a una representación gráfica con Tableau y librerías de Python.
- Se confirmó que la magnitud y visibilidad de los eclipses demuestran no estar influenciadas por variaciones estacionales, lo que subraya la naturaleza astronómica de estos eventos.



## 1 Introducción

## 2 Marco teórico

## 3 Desarrollo, Resultados y Discusión

## 4 Conclusiones

## 5 Referencias



- [1] Wikipedia contributors, *Saros (astronomy)*),  
[`https://en.wikipedia.org/wiki/Saros\_\(astronomy\)`](https://en.wikipedia.org/wiki/Saros_(astronomy)), Accedido el 20 de abril de 2024, 2024.
- [2] *Lunar month - Wikipedia*,  
[`https://en.wikipedia.org/wiki/Lunar\_month`](https://en.wikipedia.org/wiki/Lunar_month), Accedido el 23 de abril de 2024, 2024.
- [3] F. Espenak y J. Meeus, *Five Millennium Canon of Solar Eclipses: -1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE)*, National Aeronautics and Space Administration, 2009. dirección:  
[`https://eclipse.gsfc.nasa.gov/5MCSE/TP2009-214174.pdf`](https://eclipse.gsfc.nasa.gov/5MCSE/TP2009-214174.pdf).
- [4] S34N180, [NASA] *5000 Years Solar Eclipse Enhanced Catalog*,  
[`https://www.kaggle.com/datasets/s34n180/nasa-5000-years-solar-eclipse-event-catalog`](https://www.kaggle.com/datasets/s34n180/nasa-5000-years-solar-eclipse-event-catalog), Accedido el 16 de Abril del 2024.



- [5] NASA, *FIVE MILLENNIUM CANON OF SOLAR ECLIPSES: -1999 TO +3000*,  
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEpubs/5MCSE.html>, Accedido el 17 de Abril del 2024.

