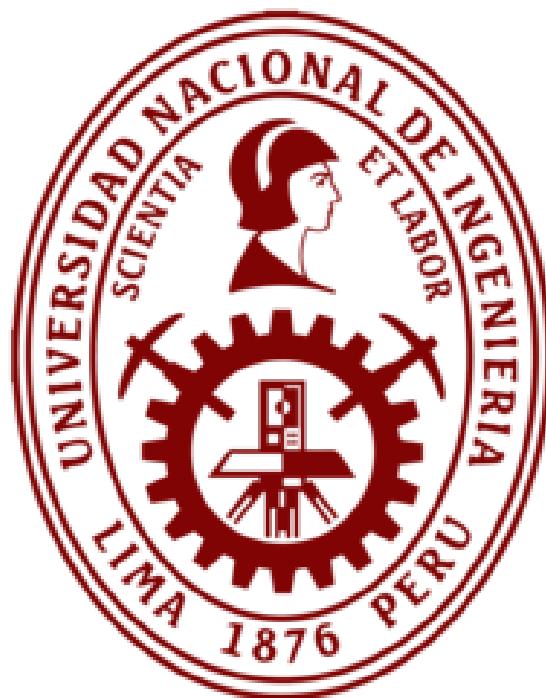


Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



PRACTICA CALIFICADA 2

Estudiantes:

Penadillo Lazares Wenses Johan

Villarroel Lajo Gerald Takeshi

Curso:

CC531 Análisis en Macrodatos

Resumen

En el presente trabajo se realizará el análisis y exploración de datos a una base de datos de eclipses solares en un intervalo de 5k años detallando cada paso e ilustrando las distintas consultas mediante gráficos realizados con la ayuda de distintas librerías de Python y el uso de Tableau.

Palabras clave: Python, Numpy, pandas, matplotlib, Seaborn, Tableau.

Índice General

1. Introducción	1
2. Marco Teórico	2
2.1. Saros	2
2.1.1. Serie de Saros	2
2.1.2. Mes dracónico	2
2.2. Tipos de Eclipse Solar	2
2.2.1. Eclipse Solar Parcial	2
2.2.2. Eclipse Solar Anular	3
2.2.3. Eclipse Solar Total	4
2.2.4. Eclipse Solar Híbrido	4
2.2.5. Gamma	5
2.3. Magnitud de la Eclipse	6
3. Metodología	7
3.1. Marco Teórico	7
3.2. Herramientas y Tecnologías	7
3.3. Métodos de Investigación	7
3.4. Validación de Resultados	8
4. Bases de datos	9
4.1. Obtención y limpieza de base de datos	9
4.2. Exploración de datos	10
5. Desarrollo, Resultados y Discusión	14
5.1. Consulta 1	14
5.2. Consulta 2	14
5.3. Consulta 3	15
5.4. Consulta 4	16
5.5. Consulta 5	17

5.6. Consulta 6	18
5.7. Consulta 7	19
5.8. Consulta 8	20
5.9. Consulta 9	20
5.10. Consulta 10	21
5.11. Consulta 11	22
5.12. Consulta 12	24
5.13. Consulta 13	24
5.14. Consulta 14	25
5.15. Consulta 15	26
6. Conclusiones	28
7. Anexo Código	29
Bibliografía	30

Índice de Figuras

2.1. Eclipse Solar Parcial	3
2.2. Eclipse Solar Anular	3
2.3. Eclipse Solar Total	4
2.4. Gamma	5
4.1. Matriz de correlación de los campos numéricos de la base de datos final	10
4.2. Distribución geográfica de los eclipses	11
4.3. Frecuencia de eclipses a lo largo del tiempo	11
4.4. Distribución de los tipos de eclipse	12
4.5. Tendencia de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas	13
5.1. Tendencia promedio de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas	14
5.2. Tendencia promedio del EII de los eclipses a lo largo de las décadas	15
5.3. Eclipse Magnitud VS Gamma por tipo	15
5.4. Eclipse Magnitud VS Gamma separado por tipo	16
5.5. Numero de Saros VS Década por tipo	17
5.6. Distribución geográfica de los eclipses separados por tipo	18
5.7. Variación del HEAS por año separados por tipo	19
5.8. Histograma de tipos eclipse por día y noche	19
5.9. Visibility Score VS EII por tipo	20
5.10. Histograma de tipos por hemisferio	21
5.11. Numero de Saros VS Gamma	22
5.12. Gamma VS Eclipse Latitude	23
5.13. Relación entre gamma y latitud por tipo	23
5.14. Variación del Visibility Score según Sun Altitude	24
5.15. Distribución de eclipses por mes	25
5.16. Variación de la magnitud según la altitud del sol	26
5.17. Variación de la magnitud por mes	27

Capítulo 1

Introducción

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 análisis & Business Intelligence **Tableau**. Para ello se cuenta con un conjunto de datos proveniente de la NASA que detalla las principales características de cada eclipse solar sobre un periodo de 5000 años.

Se abordarán consultas simples como hallar la distribución de eclipses por tipo hasta la correlación de dos features del conjunto de datos para cada tipo de eclipse principal.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Saros

Saros es un periodo de exactamente 223 meses sinódicos, aproximadamente 6585.3211 días (15 años comunes + 3 años bisiestos + 12.321 días, 14 años comunes + 4 años bisiestos + 11.321 días, o 13 años comunes + 5 años bisiestos + 10.321 días), que puede ser usado para predecir los tiempos en el que se producirán eclipses del Sol y la Luna casi idénticos [5].

2.1.1. Serie de Saros

Cada serie de Saros comienza con un eclipse parcial (Sol entra primero al final del nodo), y en cada saros sucesivo, la trayectoria de la Luna se desplaza hacia el norte (cuando está cerca del nodo descendente) o hacia el sur (cuando está cerca del nodo ascendente) debido al hecho de que el saros no es un número entero exacto de meses draconícos (aproximadamente una hora menos). En algún momento, los eclipses ya no son posibles y la serie termina (el Sol abandona el comienzo del nodo) [5].

2.1.2. Mes dracónico

Conocido también como mes nodal, es el intervalo medio entre dos tránsitos sucesivos de la Luna por un mismo nodo [5].

2.2. Tipos de Eclipse Solar

Existen cuatro tipos de eclipse solar los cuales son determinados por la porción del Sol que cubre la Luna. Estos son: [2]

2.2.1. Eclipse Solar 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. [1]



Figura 2.1: Eclipse Solar Parcial.

2.2.2. Eclipse Solar 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. (La Luna tiene una órbita elíptica, que varía su distancia con respecto a la Tierra en 30,000 millas). La mayor distancia evita que la Luna bloquee completamente nuestra vista del Sol. En su lugar, todavía se ve un anillo de luz alrededor de la Luna. Por eso, los eclipses anulares a menudo se denominan eclipses de “anillo de fuego”. [1]



Figura 2.2: Eclipse Solar Anular.

2.2.3. Eclipse Solar 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. Si estás en medio de esta sombra (la umbra), la vista del Sol quedará completamente bloqueada por la Luna, permitiéndote ver la atmósfera exterior del Sol (la corona). [1]

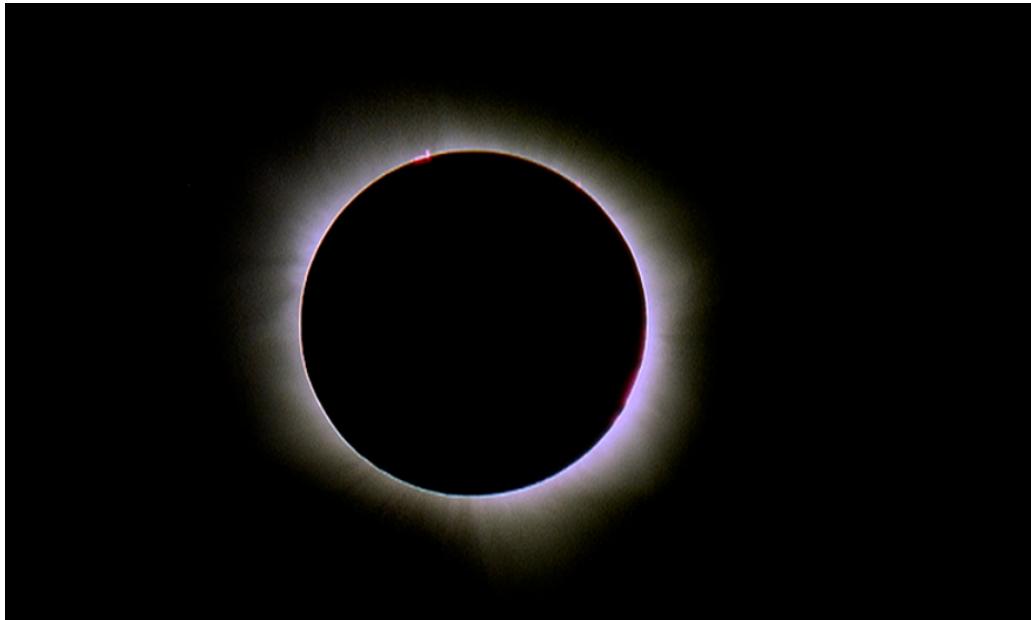


Figura 2.3: Eclipse Solar Total.

2.2.4. Eclipse Solar 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. También se les conocen como eclipses anulares totales. [1]

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).

2.2.5. Gamma

La cantidad gamma 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 (ya sea total, anular o híbrido). El valor límite 0,997 difiere de la unidad debido al aplanamiento de la Tierra.

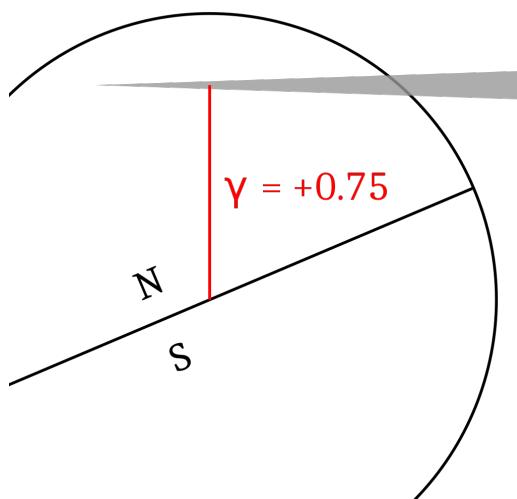


Figura 2.4: Gamma

El cambio en el valor de gamma, después de un período de Saros, es mayor cuando la Tierra está cerca de su afelio (junio-julio) que cuando está cerca del perihelio (diciembre-enero). La Tabla 2.1 ilustra este punto utilizando eclipses de dos series diferentes de Saros [1].

Date	Gamma	Date	Gamma
1955 Jun 20	-0.15278	1955 Jun 20	+1.09229
1973 Jun 30	-0.07853	1973 Jun 30	+1.07975
1991 Jul 11	-0.00412	1991 Jul 11	+1.07107
2009 Jul 22	+0.06977	2009 Jul 22	+1.06265
2027 Aug 02	+0.14209	2027 Aug 02	+1.05532

Tabla 2.1: Variación del Gamma en afelio vs perihelio.

2.3. Magnitud de la Eclipse

La magnitud del eclipse se define como la fracción del diámetro del Sol oculta por la Luna. Para eclipses parciales, la magnitud del eclipse en el instante del mayor eclipse se da para la posición geográfica más cercana al eje de la Luna. Para los eclipses centrales (totales, anulares e híbridos), la magnitud del eclipse indicada es en realidad la relación de los diámetros aparentes topocéntricos de la Luna y el Sol en el mayor eclipse. La magnitud del eclipse es siempre menor que 1,0 para eclipses parciales y anulares, pero igual o mayor que 1,0 para eclipses totales e híbridos [1].

Capítulo 3

Metodología

3.1. Marco Teórico

Establecimos el marco teórico anterior basándonos en los conceptos necesarios y requeridos para el desarrollo de las consultas y sus respectivos gráficos, proporcionándonos un enfoque conceptual para abordar el problema de investigación.

3.2. Herramientas y Tecnologías

Se emplearon varias herramientas y tecnologías, entre ellas encontramos en un inicio a Kaggle el cual es una plataforma de aprendizaje de ciencia de datos que proporciona distintos dataset donde escogimos uno para el desarrollo del trabajo, el cual nos sirvió para la adaptación del dataset conseguido a partir de la página de la [NASA Eclipse](#). Asu vez, se utilizó el lenguaje de programación Python para la limpieza de los datos y el desarrollo de las consultas para que junto al software de Tableau podamos representarlas de forma gráfica.

3.3. Métodos de Investigación

En este estudio, aplicamos un enfoque experimental y aplicado para analizar un dataset de eclipses solares y lunares que abarca 5000 años, utilizando herramientas como Tableau para visualizar las correlaciones entre diferentes características, tales como la fecha, tipo y duración de los eclipses. Manipulamos variables como los parámetros de tiempo y localización en nuestras consultas para observar sus efectos en las correlaciones, lo que nos permite responder a preguntas específicas sobre patrones recurrentes y predicciones de eventos futuros. Esta metodología nos ayuda a aplicar conocimientos previos de estadística y visualización de datos para resolver problemas prácticos relacionados con la predicción y análisis de fenómenos astronómicos.

3.4. Validación de Resultados

Los resultados obtenidos que en el Capítulo 5 se muestran, son validados mediante la comparación con los datos obtenidos de las consultas respectivas mediante el lenguaje de programación Python.

Capítulo 4

Bases de datos

En esta sección se explican los detalles de los campos de la base de datos y el proceso de limpieza y exploración.

4.1. Obtención y limpieza de base de datos

Para el presente trabajo usaremos las base de datos [4] y [3] obtenidas de las plataformas Kaggle y NASA.

Descripción de campos relevantes de las bases de datos:

- Delta T (s): Diferencia entre Hora Terrestre (TT) y Hora Universal (UT), en segundos.
- Lunation Number: Número de lunación que indica el ciclo de las fases lunares.
- Saros Number: Número de serie de Saros, que identifica la familia del eclipse.
- Eclipse Type: Tipo de eclipse (total, parcial, anular).
- Gamma: Distancia de la trayectoria del eclipse desde el centro de la Tierra (en radios terrestres).
- Eclipse Magnitude: Fracción del diámetro del Sol oscurecido por la Luna.
- Eclipse Latitude/Longitude: Coordenadas geográficas de la trayectoria central del eclipse.
- Year, Month, Day: Componentes de la fecha del evento del eclipse.
- Year Modulus: La diferencia absoluta entre el año del eclipse y un año histórico significativo.
- HEAS (Historical Eclipse Alignment Score): Puntuación que representa la alineación de un eclipse con significado histórico.
- Decade: Década en la que se produce el eclipse.

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.

4.2. Exploración de datos

En esta sección se muestran algunos gráficos realizados con las librerías como matplotlib, plotly y seaborn. Estos gráficos nos permite explorar diversos campos y reconocer que datos tienen mayor relación.

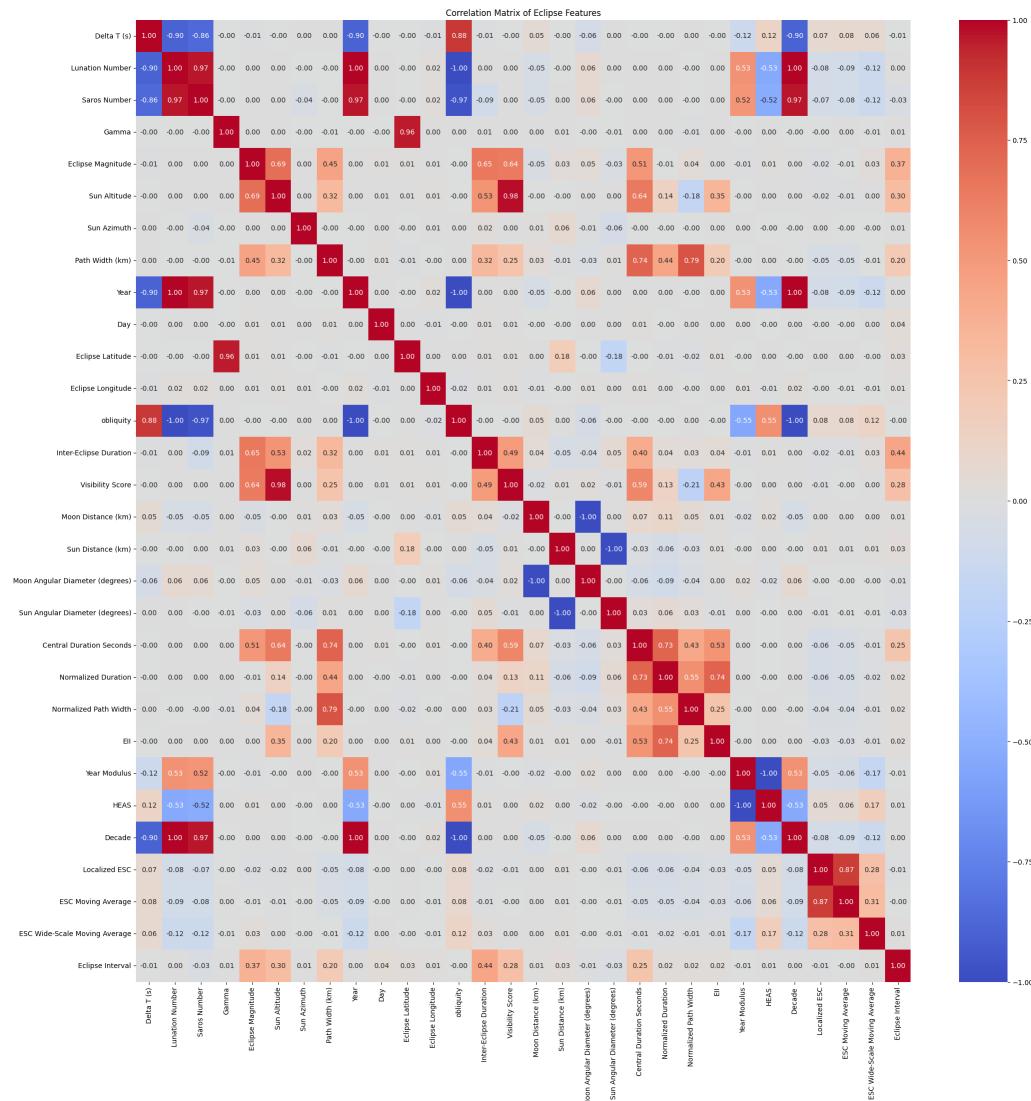


Figura 4.1: Matriz de correlación.

De la Figura 4.2 podemos notar que existen algunos tipos de eclipses que están mas agrupados en algunas zonas con un cierto rango de latitud mientras que otros son mas dispersos. Por lo cual en algunas consultas haremos esa separación entre tipos de eclipses para estudiar mejor su comportamiento por separado.

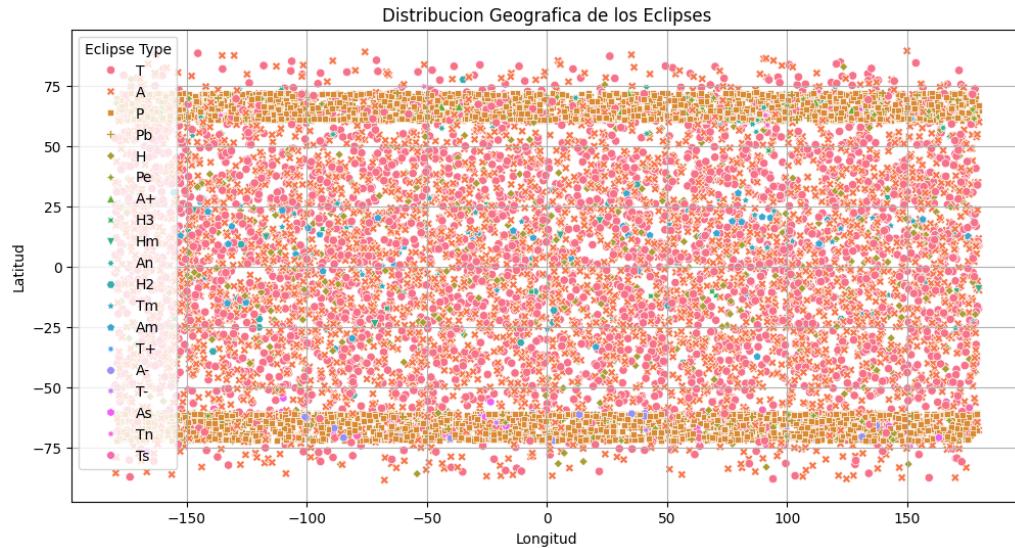


Figura 4.2: Distribución geográfica de los eclipses resaltados por tipo.

De la Figura 4.3 notamos un cierto patrón en el numero de eclipses por año lo que sugiere algún tipo de similitud en intervalos de tiempo ya sea años o décadas.

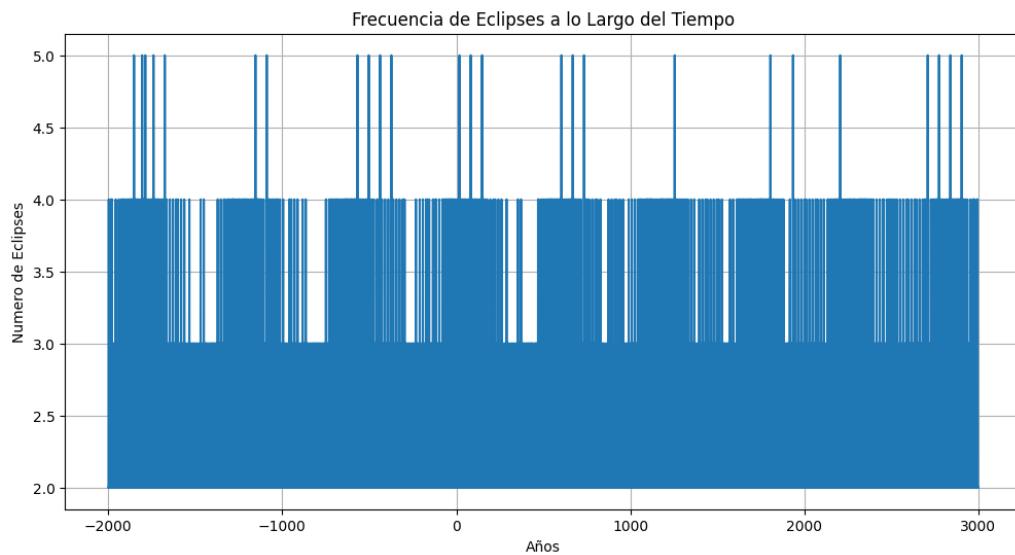


Figura 4.3: Frecuencia de eclipses a lo largo del tiempo.

De la Figura 4.4 podemos notar que los tipos mas frecuentes son los (parcial, anular y total).

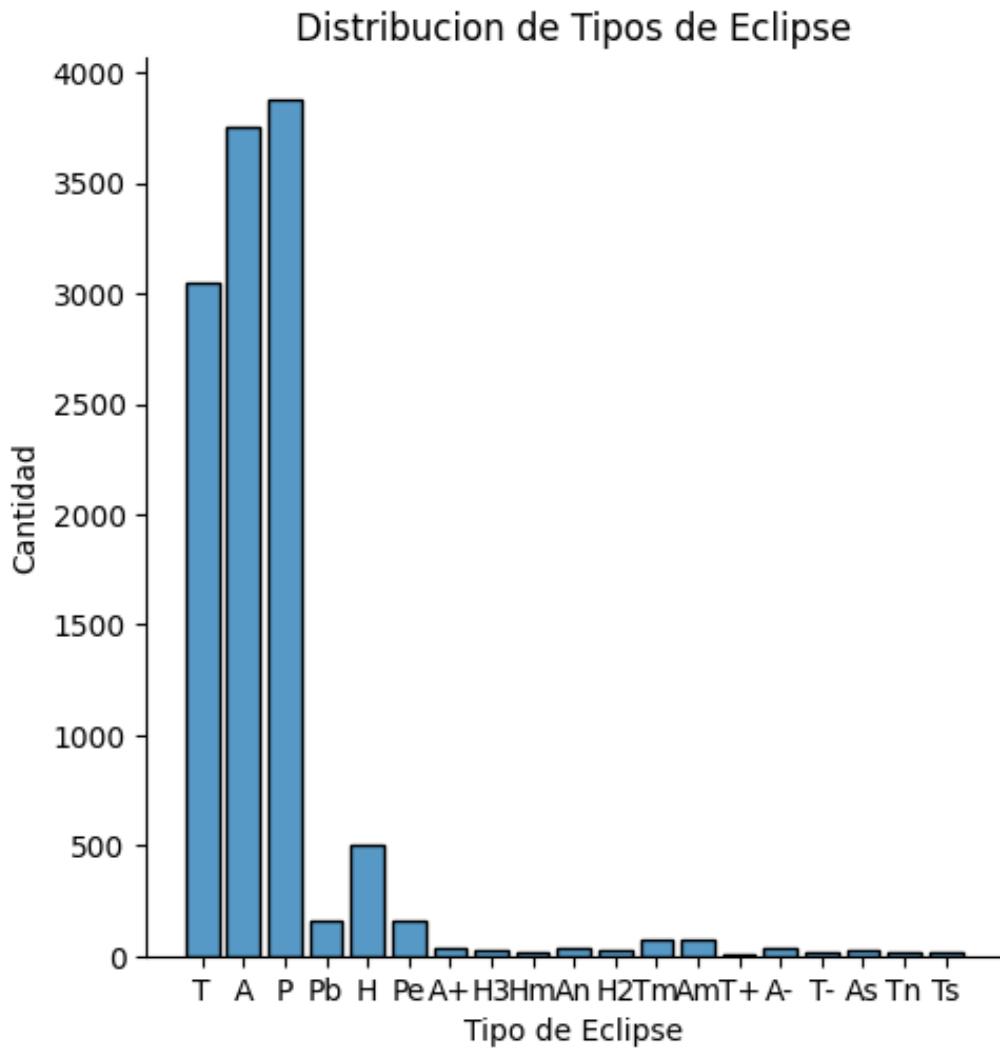


Figura 4.4: Distribución de los tipos de eclipse.

De la Figura 4.5 notamos un comportamiento casi periódico en el valor de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas.

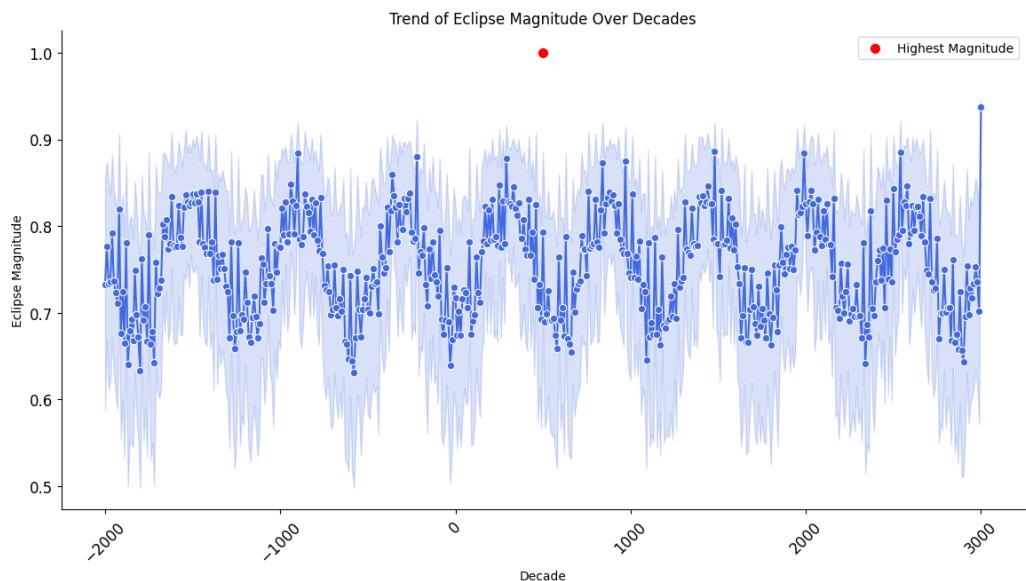


Figura 4.5: Tendencia de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas.

Capítulo 5

Desarrollo, Resultados y Discusión

En esta sección se detallan los pasos realizados durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

5.1. Consulta 1

Mostrar gráficamente la magnitud media de cada eclipse por década.

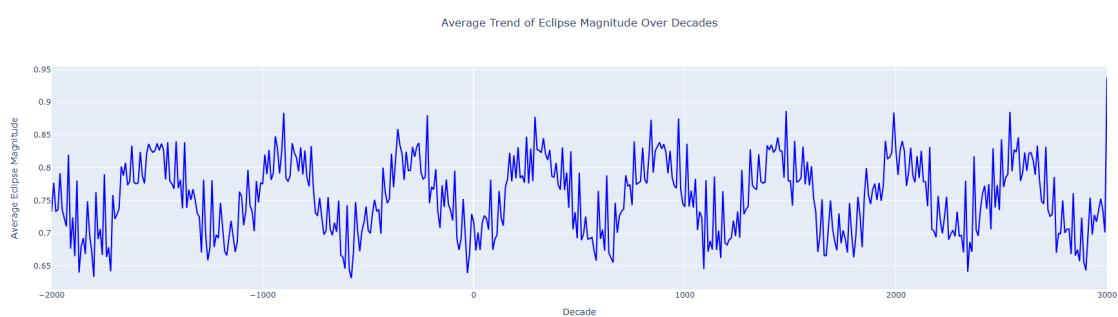


Figura 5.1: Tendencia promedio de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas.

De la Figura 5.1 podemos notar ese comportamiento casi periódico de la magnitud de los eclipses a lo largo de las décadas.

5.2. Consulta 2

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

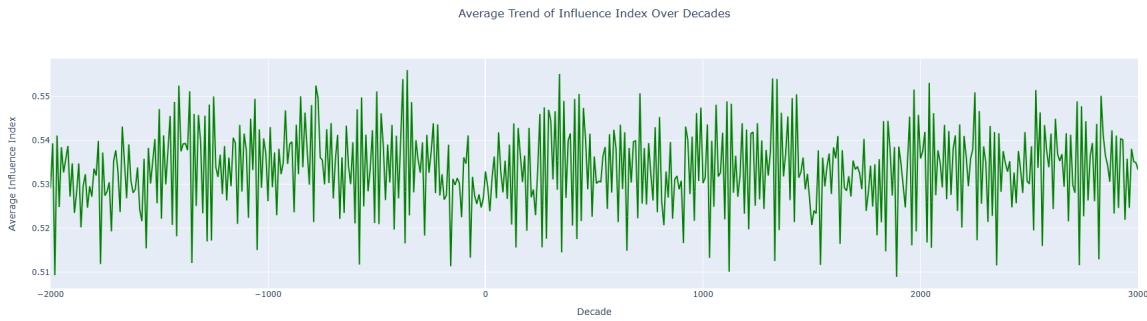


Figura 5.2: Tendencia promedio del EII de los eclipses a lo largo de las décadas.

De la Figura 5.2 notamos una tendencia algo periódica aunque menos evidente en el valor medio de EII.

5.3. Consulta 3

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

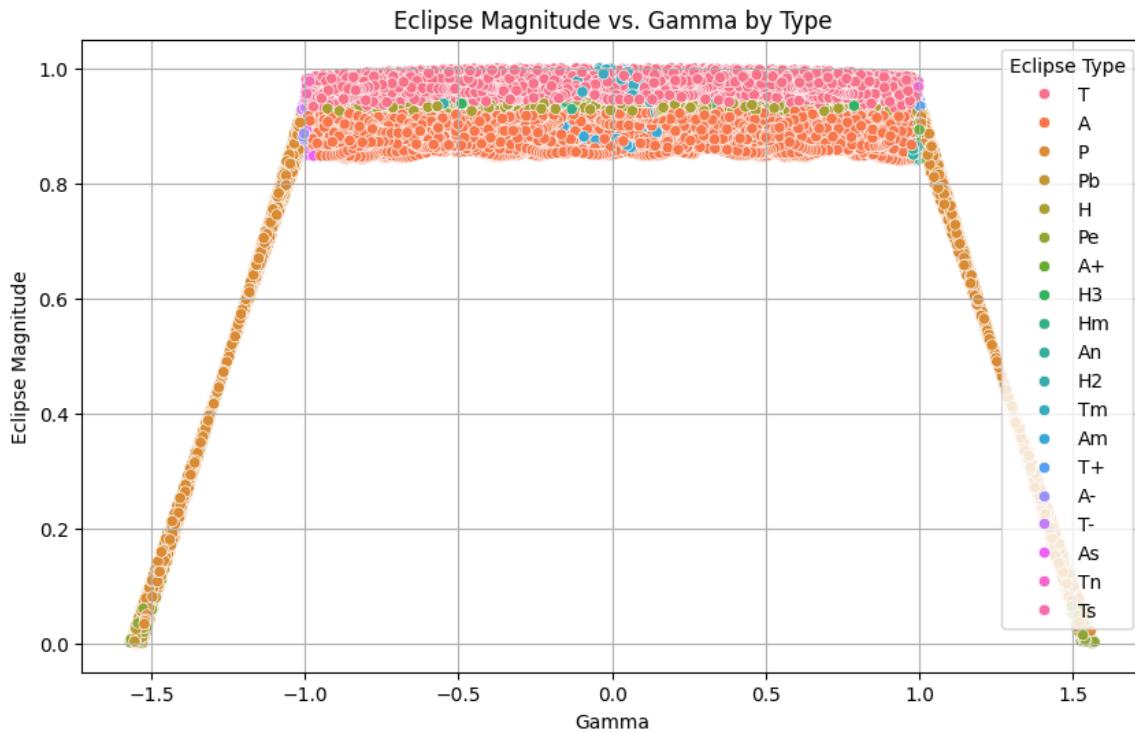


Figura 5.3: Eclipse Magnitud VS Gamma por tipo.

En la Figura 5.3 podemos ver una relación particular y una clara separación entre tipos de eclipse para la gráfica de magnitud vs gamma. Por esto realizaremos gráficas por separado según el tipo para realizar un mejor análisis.

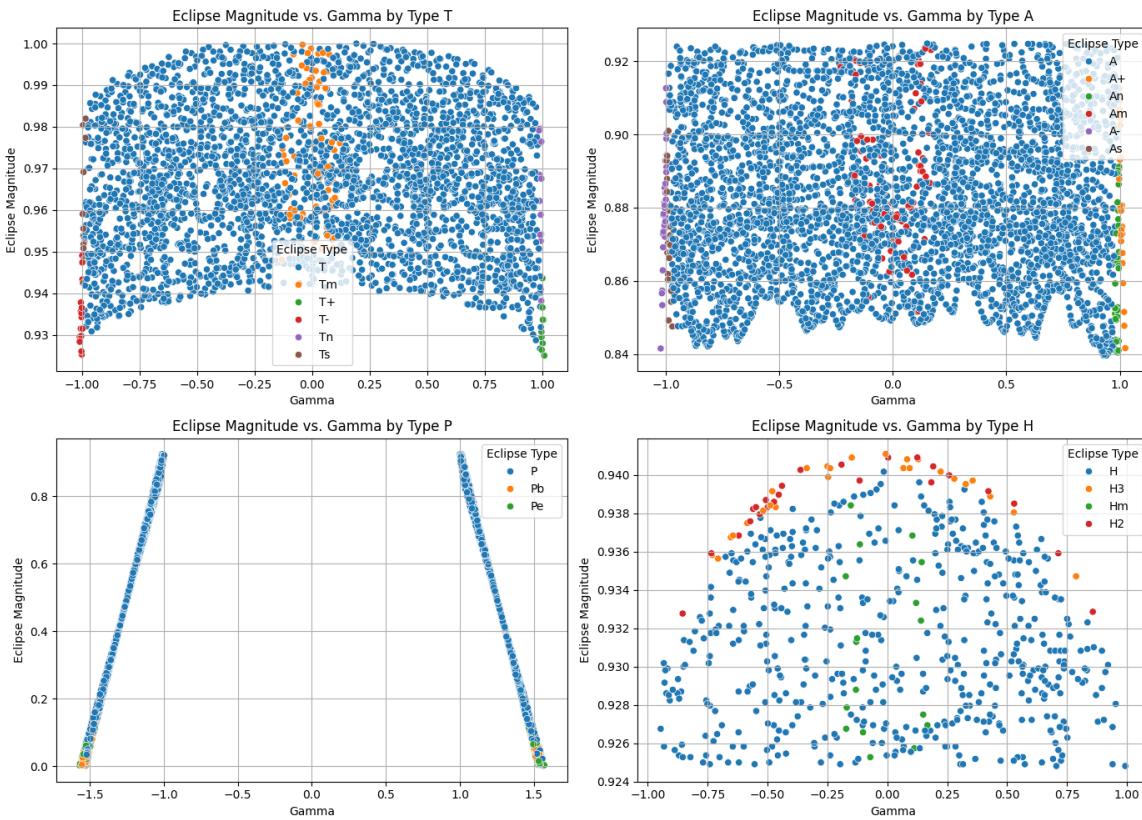


Figura 5.4: Eclipse Magnitud VS Gamma separado por tipo.

En la Figura 5.4 podemos visualizar mejor el comportamiento de la magnitud en relación con el gamma para cada tipo de eclipse. Notamos un comportamiento general de incremento en el valor de la magnitud cuando el valor de gamma se acerca a cero. Un valor de mas de 0,84 en la magnitud para valores de gamma en el intervalo de $[-1, 1]$.

5.4. Consulta 4

Número de Saros por década según tipo de eclipse.

En la Figura 5.5 podemos visualizar esa secuencia de los eclipses para cierto intervalo de tiempo pertenecientes a una familia según el número de Saros. También podemos notar que la serie inicia con eclipses de tipo parcial, seguidos de eclipses de tipo total, anular e híbridos y finaliza con eclipses de tipo parcial. Esto lo podemos corroborar con la información ya analizada por la NASA en [1] sección inferior de la página 51.

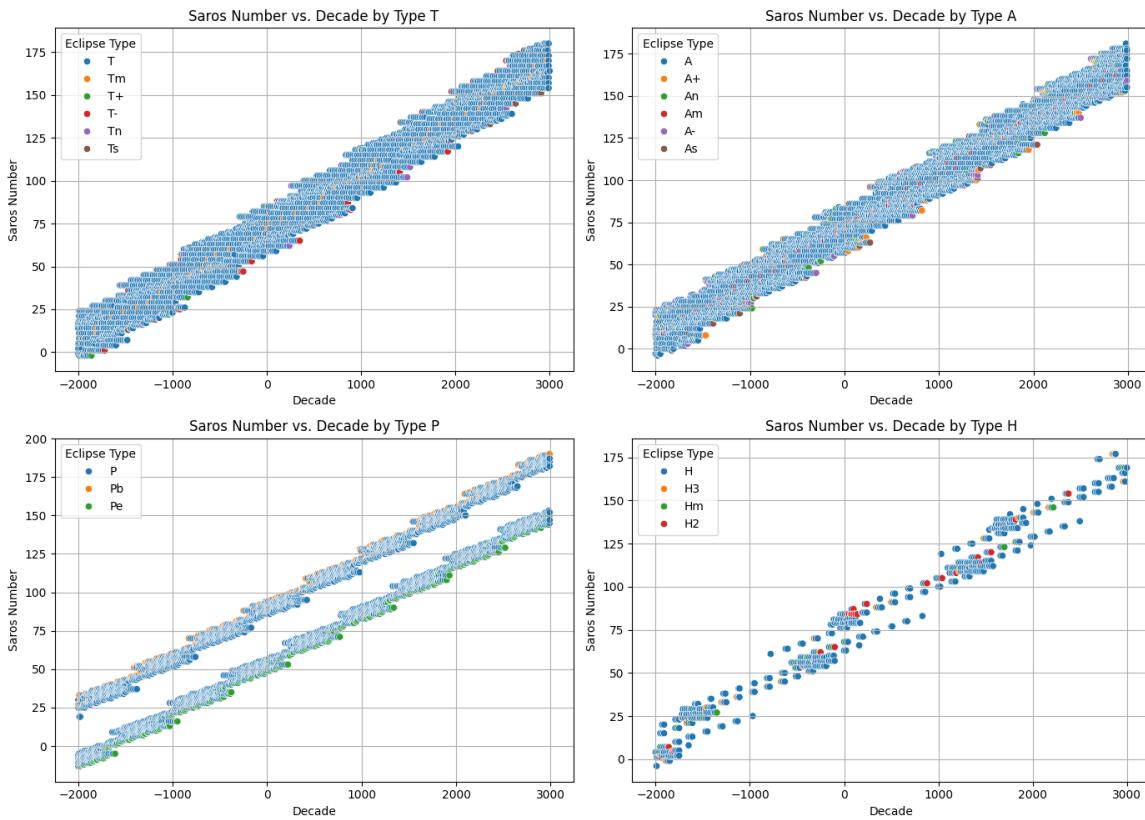


Figura 5.5: Numero de Saros VS Década por tipo.

5.5. Consulta 5

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 5.6 podemos ver mas claramente ese agrupamiento y distribución de cada tipo de eclipses.

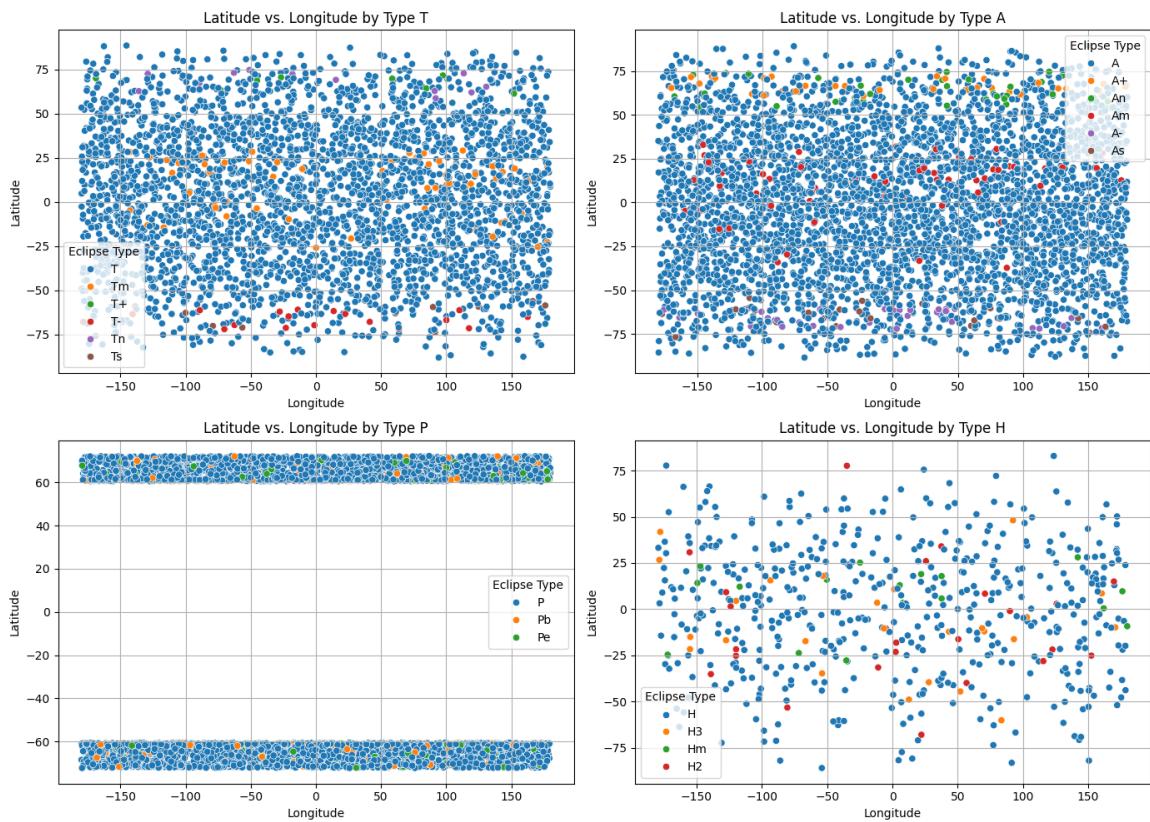


Figura 5.6: Distribución geográfica de los eclipses separados por tipo.

5.6. Consulta 6

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

En la Figura 5.7 podemos notar como el valor de HEAS de forma general va aumentando con una tendencia lineal hasta el año 0 y a partir de ahí va disminuyendo también con una tendencia lineal.

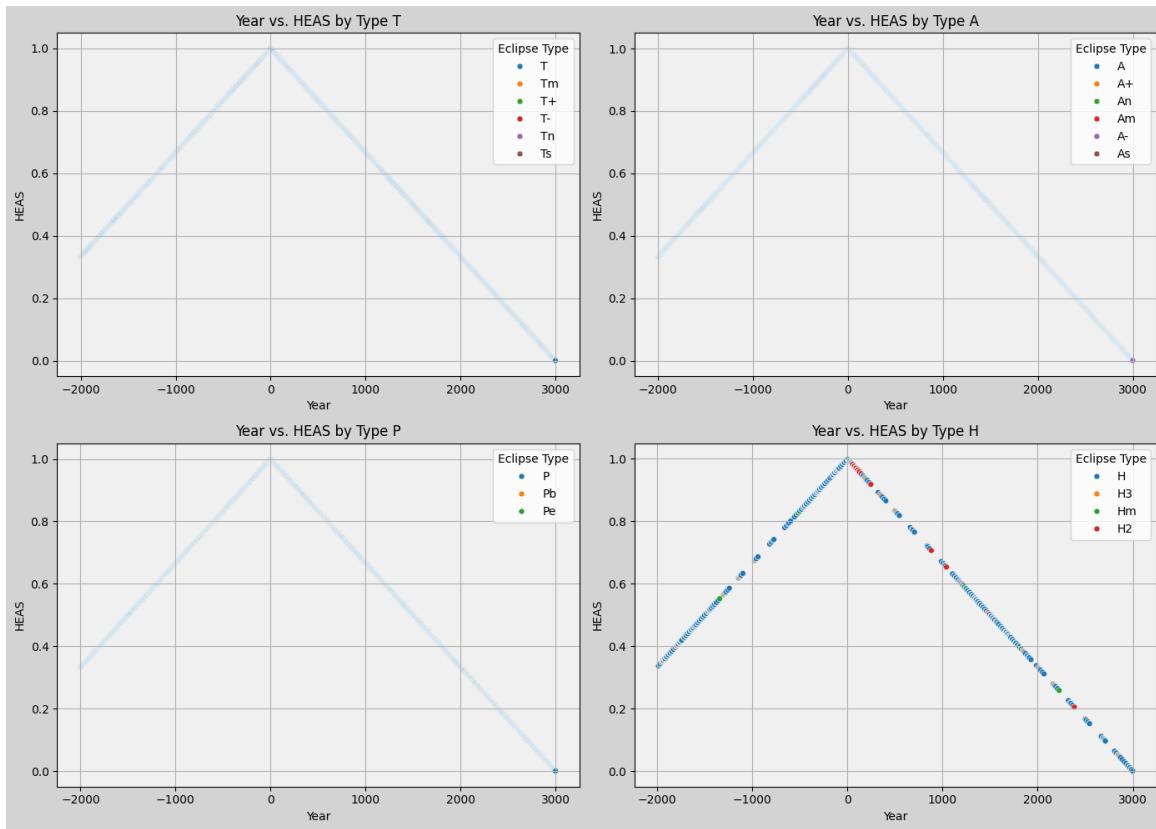


Figura 5.7: Variación del HEAS por año separados por tipo.

5.7. Consulta 7

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

En la Figura 5.8 podemos ver gráficamente que tipo de eclipse es mas común según sea de día o noche.

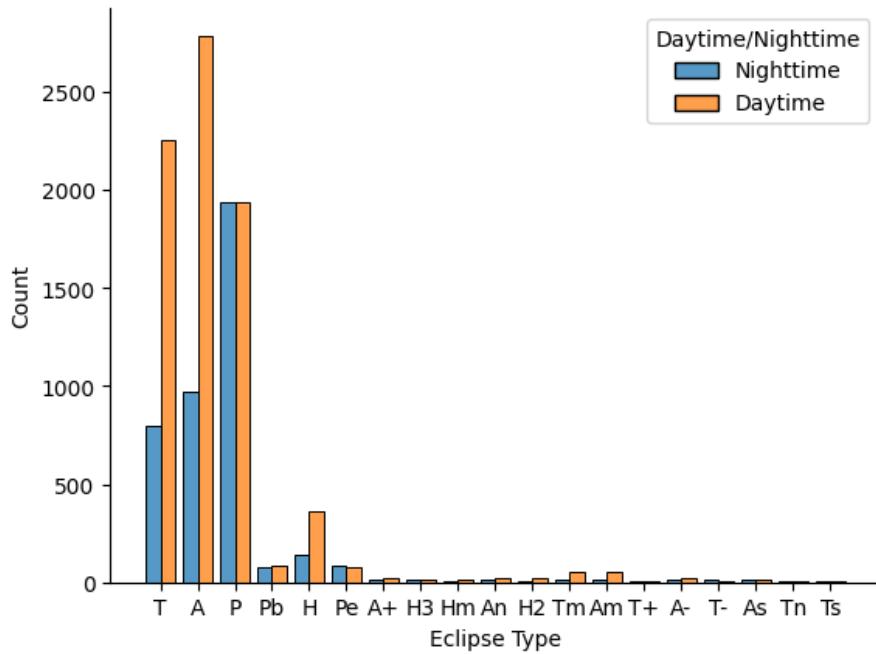


Figura 5.8: Histograma de tipos eclipse por día y noche.

5.8. Consulta 8

En la Figura 5.9 vemos representado como la visibilidad del eclipse impacta sobre el índice de influenza de este, en el tipo Híbrido hay una tendencia lineal, en el tipo Parcial hay una tendencia constante, mientras que en los tipos de eclipse Total y Anular la tendencia es variable tomando como base una relación lineal.

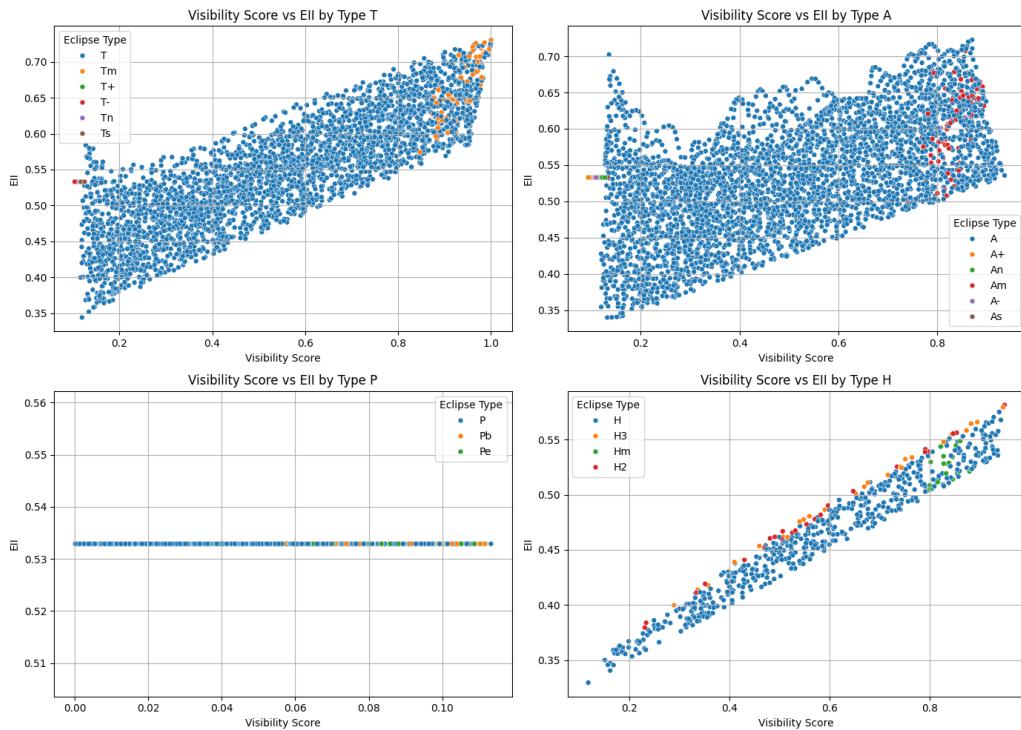


Figura 5.9: Visibility Score VS EII por tipo.

5.9. Consulta 9

En la Figura 5.10 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).

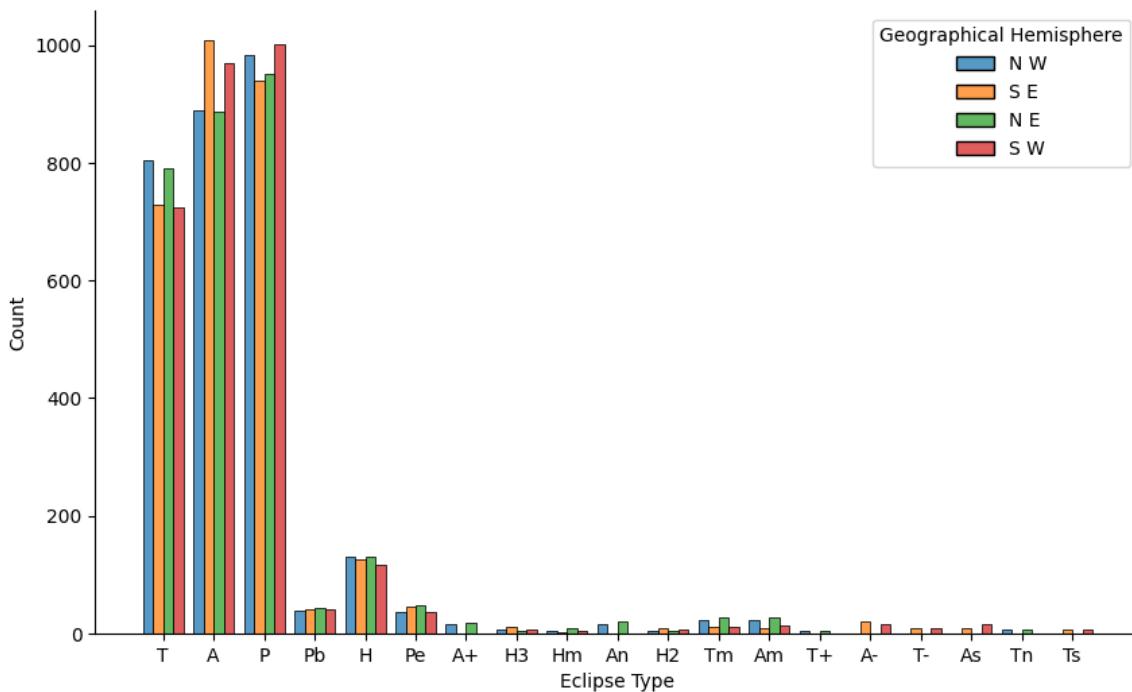


Figura 5.10: Histograma de tipos de eclipses por hemisferio.

5.10. Consulta 10

En la Figura 5.11 vemos la relación que ocurre entre el número de Saros (que me 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. A partir de nuestra gráfica nos damos cuenta que esta distancia oscila entre -1.5 y 1.5, pero se concentra cerca al valor de 0.0. Esto evidencia que la mayor cantidad de eclipses son totales o parciales por lo mencionado antes.

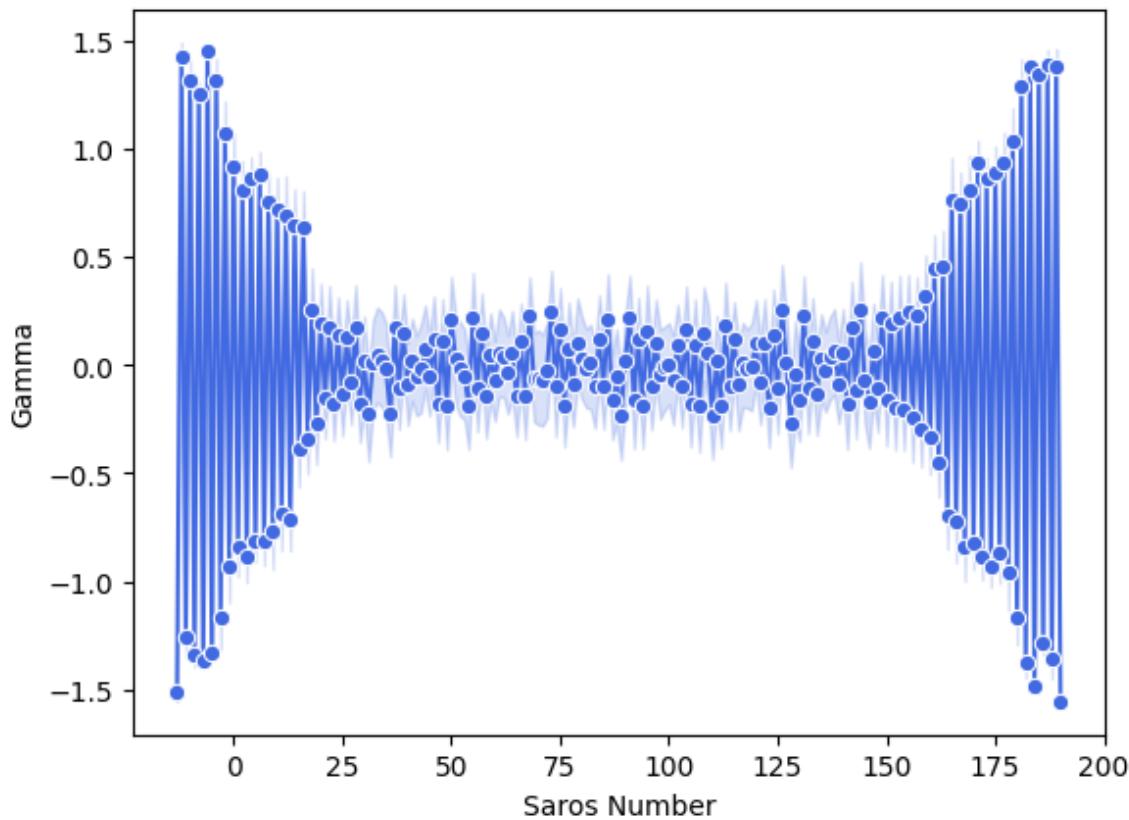


Figura 5.11: Numero de Saros VS Gamma.

5.11. Consulta 11

En la Figura 5.12 evidenciamos la relación entre la latitud del eclipse y la distancia Gamma mostrando así una distribución simétrica alrededor de la línea ecuatorial (latitud 0). Recordar que el valor de Gamma, es una medida que indica qué tan central es el eclipse, donde:

- 0: eclipse es central (el centro de la sombra de la Luna pasa directamente sobre el ecuador de la Tierra).
- +1: Límite de visibilidad del eclipse con cercanía al polo sur.
- -1: Límite de visibilidad del eclipse con cercanía al polo norte.

Esto indica que hay mayor concentración en valores cercanos a 0, lo que quiere decir que los eclipses tienden a ocurrir con mayor frecuencia cerca del Ecuador, y su frecuencia disminuye a medida que la latitud se aleja del Ecuador hacia los polos.

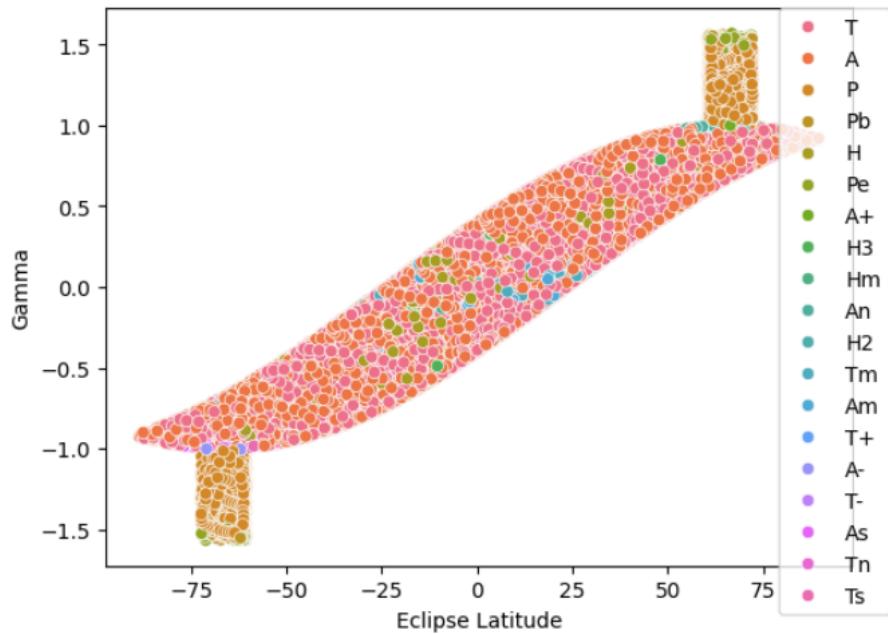


Figura 5.12: Gamma VS Eclipse Latitude.

En la siguiente Figura 5.13 se muestra la relación entre la latitud y el valor de Gamma respecto a cada Tipo de Eclipse y sus variaciones.

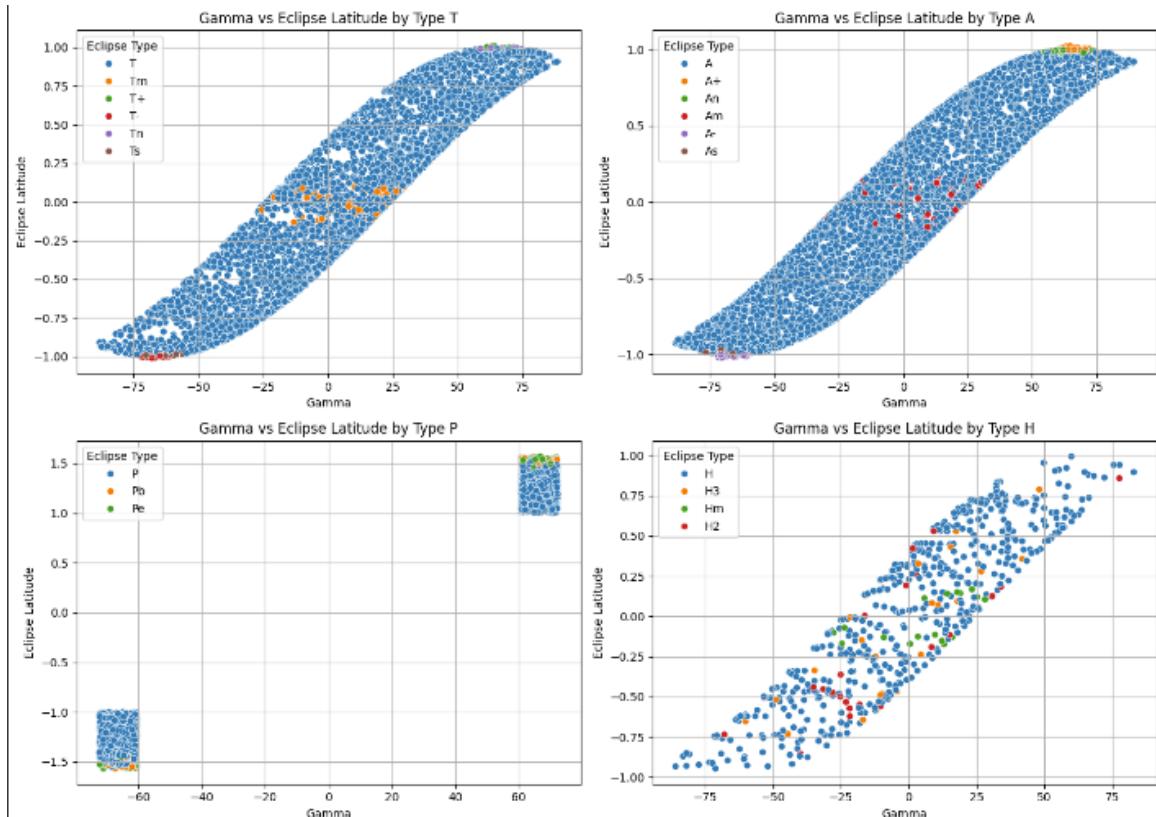


Figura 5.13: Relación entre gamma y latitud por tipo.

5.12. Consulta 12

En la Figura 5.14 se presenta 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. Mientras, que la visibilidad indica la calidad o grado de visibilidad del Eclipse. La tendencia que muestra la gráfica entre estos dos valores, es una relación positiva no lineal ligeramente exponencial o cuadrática, evidenciando así que aumenta más rápidamente después de un cierto punto. Esto señala que cuando el Sol está bajo en el horizonte (altitud baja) la visibilidad también. A medida que el Sol se eleva más alto en el cielo, la visibilidad aumenta considerablemente.

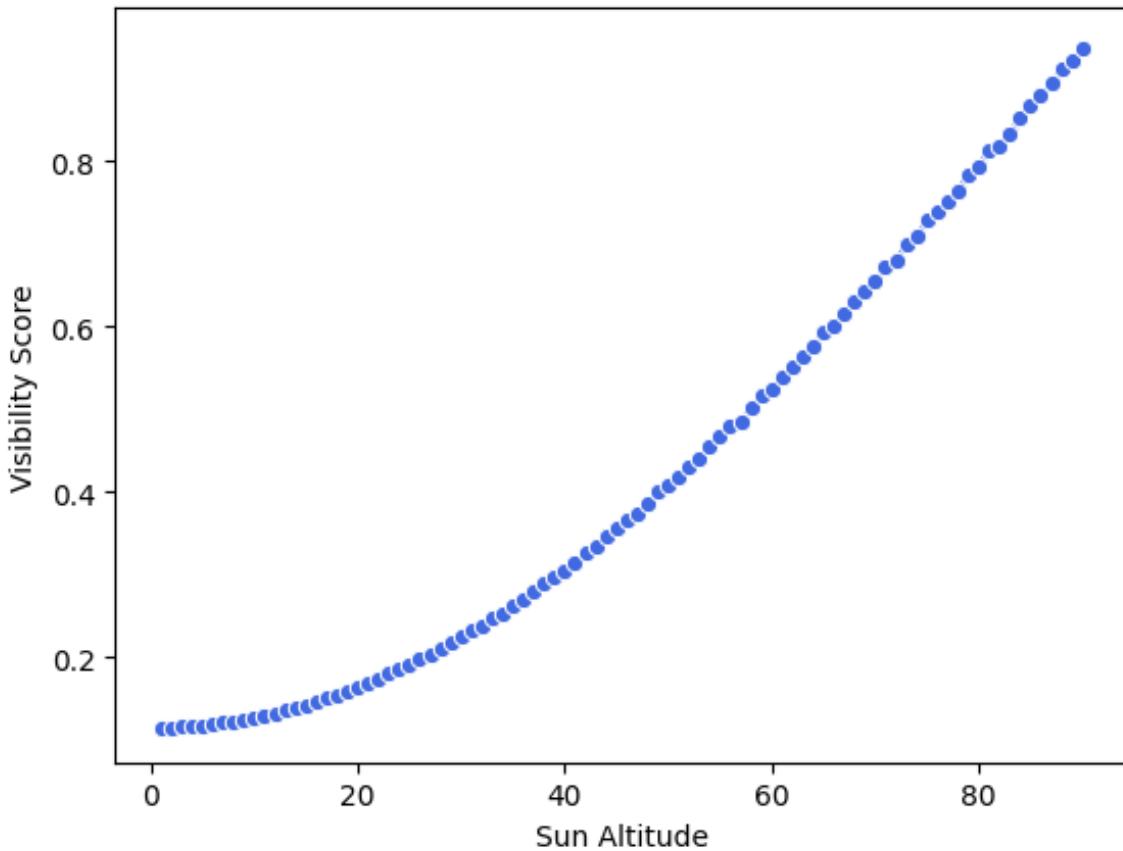


Figura 5.14: Variación del Visibility Score según Sun Altitude.

5.13. Consulta 13

En la Figura 5.15 aparece una figura tipo pastel mostrando una distribución porcentual de los Eclipses por mes, donde cada segmento representa la proporción de eclipses ocurridos en un mes determinado, configurado en forma de cuña, similar a la de un cono. Esta representación visual permite apreciar una distribución aproximadamente uniforme de eventos a lo largo del año, con cada mes capturando una fracción similar del total de eclipses, evidenciando la falta de variabilidad estacional significativa en la frecuencia de los eclipses.

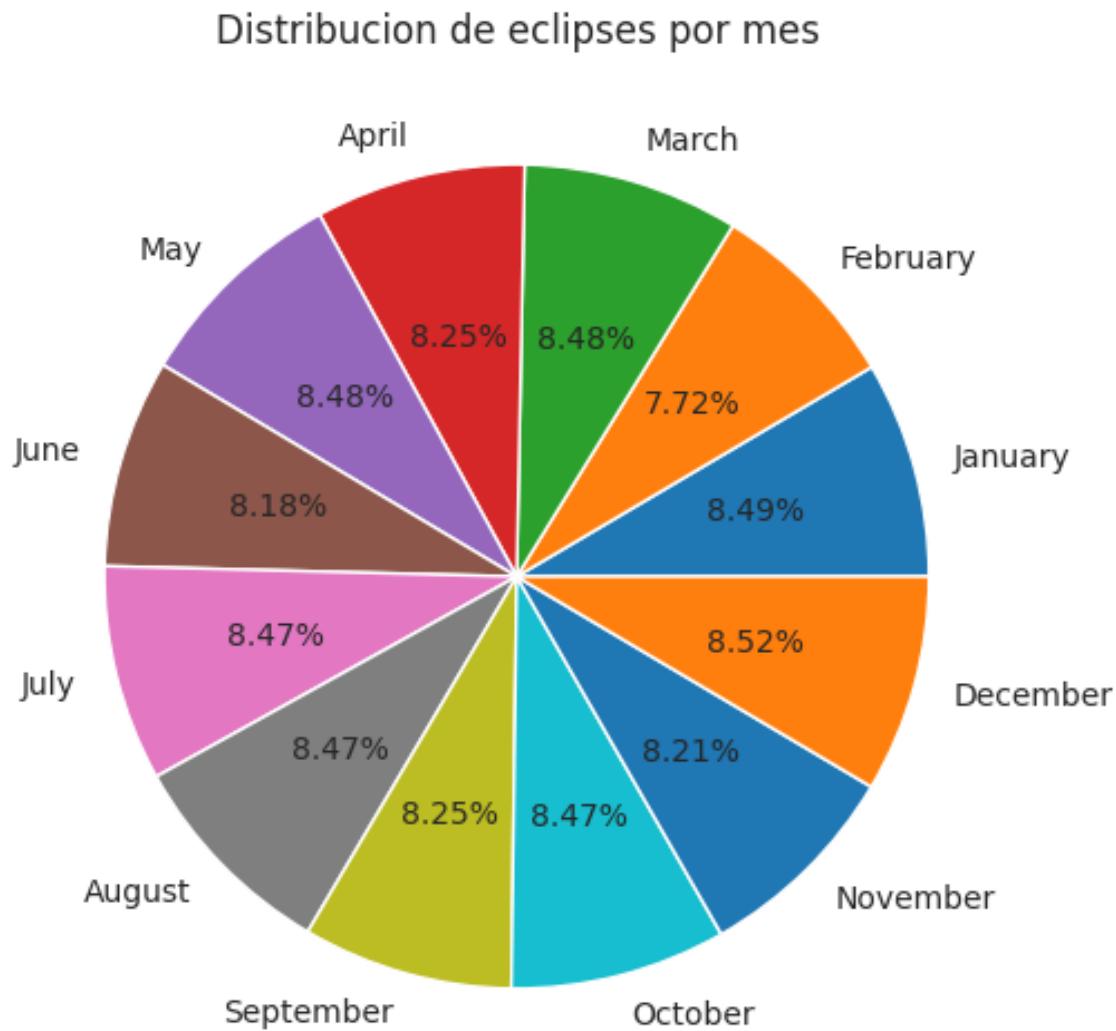


Figura 5.15: Distribución de eclipses por mes.

5.14. Consulta 14

En la Figura 5.16 se muestra una relación entre la altitud del Sol y la magnitud del Eclipse, la cual es una medida que indica qué tan grande es la porción del Sol que está cubierta por la luna durante el eclipse. Los valores van desde 0 hasta 1, donde 1 indicaría un eclipse total. La tendencia de la gráfica no muestra un patrón claro o una dirección consistente en la relación entre la altitud del Sol y la magnitud del Eclipse, sin embargo hay un ligero crecimiento mas no presenta una correlación fuerte o directa entre estas variables. Los datos parecen dispersarse de manera relativamente uniforme alrededor de la línea de tendencia sin una tendencia al alza o a la baja a medida que aumenta la altitud del sol. Esto podría indicar que la magnitud del eclipse no está fuertemente influenciada por la altitud del sol. La variabilidad representada por la banda sombreada parece ser más amplia a bajas altitudes del sol, lo que sugiere que hay una mayor dispersión en las mediciones de la magnitud del eclipse cuando el sol está bajo en el horizonte. A medida que la altitud del sol aumenta, la banda se

estrecha, lo que podría interpretarse como una mayor consistencia en las mediciones de magnitud a mayores altitudes. Esto puede deberse a factores como la dispersión atmosférica de la luz del sol que es más pronunciada cuando el sol está más bajo en el horizonte, lo que podría afectar la percepción y medición de la magnitud del eclipse.

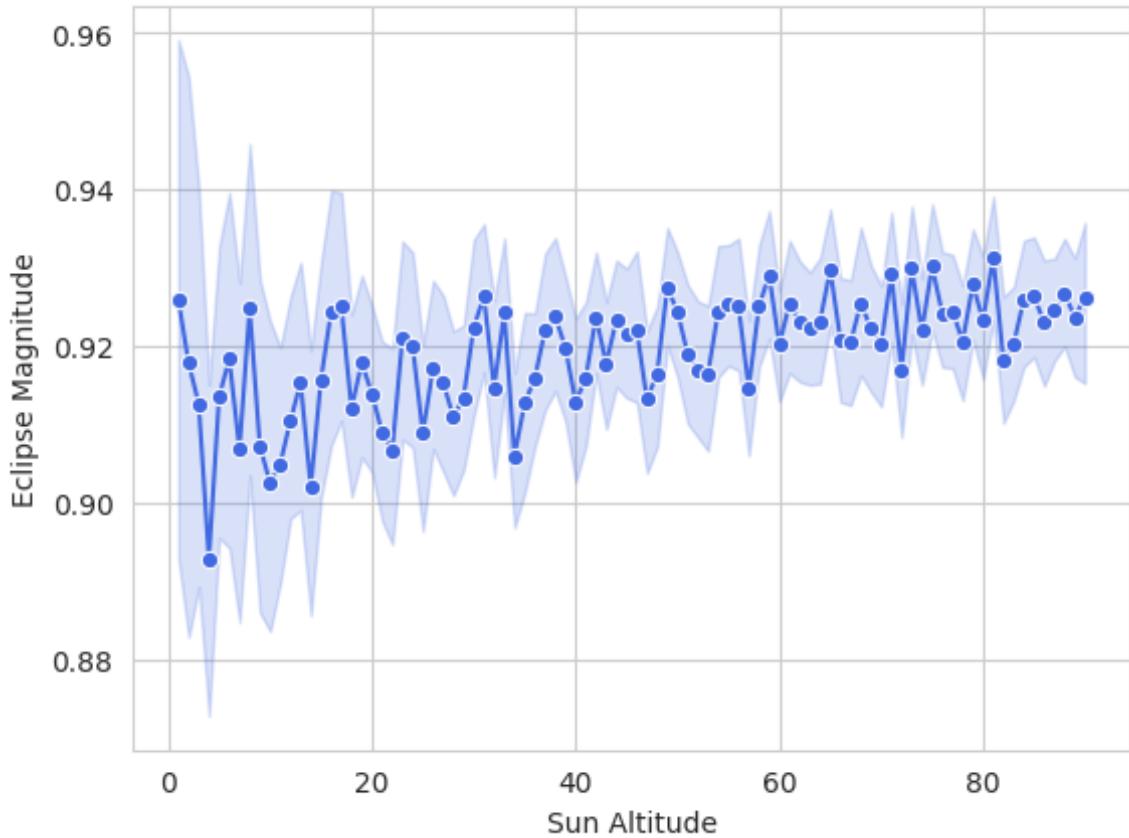


Figura 5.16: Variación de la magnitud según la altitud del sol.

5.15. Consulta 15

En la Figura 5.17 se muestra la variación mensual de la magnitud de los eclipses a lo largo de los meses del año. En el eje vertical (y), se muestra la magnitud del eclipse, que es una medida que indica qué fracción del diámetro del disco solar o lunar está cubierta durante un eclipse. Los valores varían aproximadamente entre 0.72 y 0.78, lo que indica la proporción del sol o la luna que es eclipsada.

En el eje horizontal (x), tenemos los meses del año, de enero a diciembre. La línea conecta los puntos de datos medios de la magnitud del eclipse para cada mes, y la banda sombreada podría representar el rango de variación o el error estándar de la media.

La línea muestra un patrón que podría indicar cierta estacionalidad o un ciclo anual en la magnitud de los eclipses. Habría un pico alrededor de julio, donde la magnitud promedio de los eclipses es más alta, y luego la magnitud disminuye en los meses siguientes.

Esta visualización ayuda a identificar si hay tendencias o patrones estacionales en la magnitud de los

eclipses a lo largo del año. Sin embargo, dado que los eclipses no están influenciados por las estaciones terrestres, cualquier patrón estacional en la magnitud sería una coincidencia y no una relación causal.

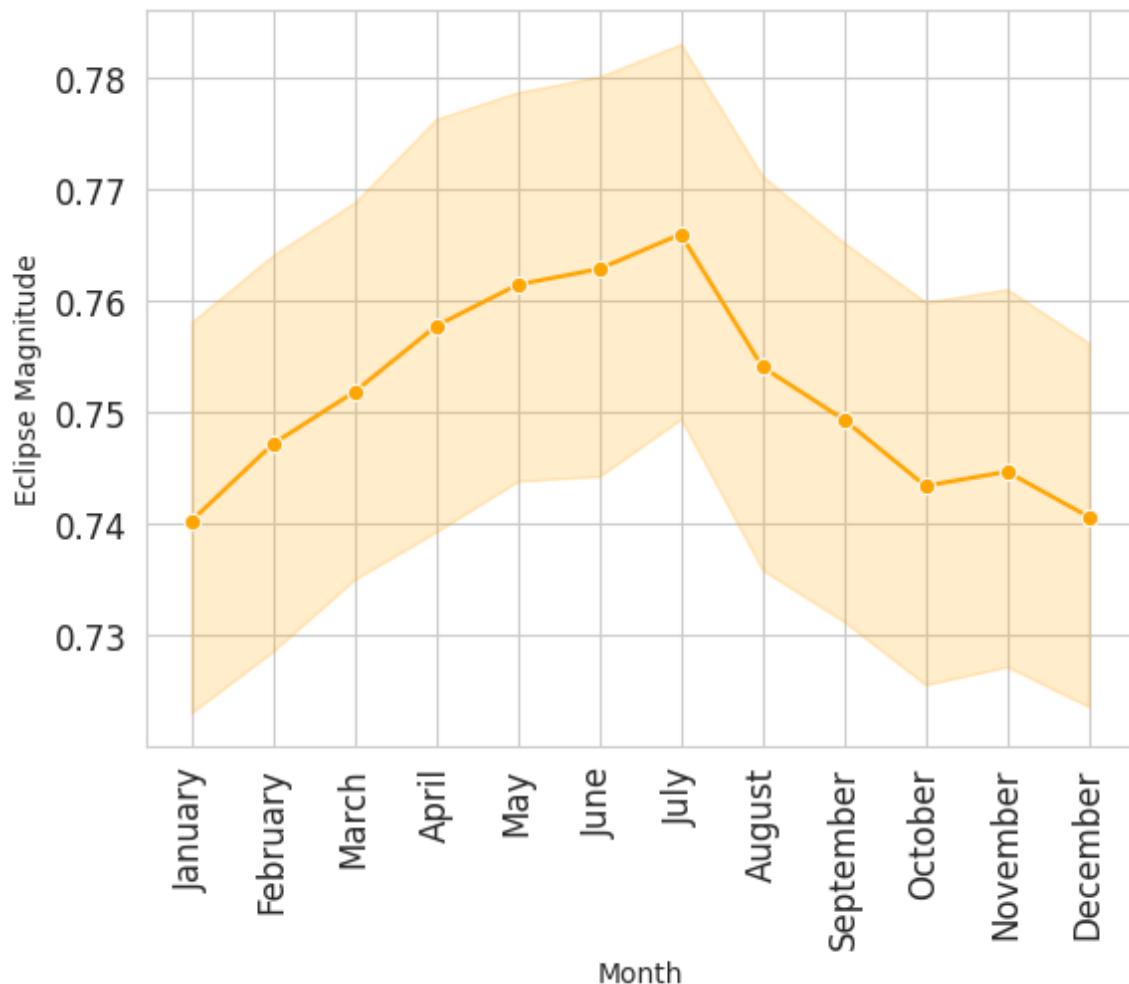


Figura 5.17: Variación de la magnitud por mes.

Capítulo 6

Conclusiones

- 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.

Capítulo 7

Anexo Código

El código relacionado a las consultas lo pueden revisar en Google Colaboratory <https://colab.research.google.com/drive/1Dg1icVBmhVfZlB0whn8XLURyu4Ve24NT?usp=sharing>.

Bibliografía

- [1] Fred Espenak and Jean Meeus. Five millennium canon of solar eclipses: -1999 to +3000 (2000 bce to 3000 ce). National Aeronautics and Space Administration, 2009.
- [2] Exploratorium. Los tres tipos de eclipses solares. <https://www.exploratorium.edu/es/eclipse/los-tres-tipos-de-eclipses-solares>.
- [3] 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.
- [4] S34N180. [nasa] 5000 years solar eclipse enhanced catalog. <https://www.kaggle.com/datasets/s34n180/nasa-5000-years-solar-eclipse-event-catalog>. Accedido el 16 de Abril del 2024.
- [5] Wikipedia contributors. Saros (astronomy)). [https://en.wikipedia.org/wiki/Saros_\(astronomy\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Saros_(astronomy)), 2024. Accedido el 20 de abril de 2024.