

COMPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE VISUALIZACIÓN

¿Qué Técnica de Visualización?

- Una pregunta común de un usuario de herramientas de visualización es ¿qué técnica de visualización se debe usar para resolver mi problema?. En general, no existe una respuesta simple a esta pregunta, hay varios factores en el proceso de evaluación (tareas específicas, tareas que los usuarios desea cumplir, características de los datos o el nivel de experiencia del usuario usando herramientas de visualización).
- Por otro lado, los desarrolladores de técnicas de visualización a veces evitan determinar bajo que condiciones su propuesta es mejor que las técnicas ya existentes o si solo mejoran, o empeoran, algún aspecto de alguna técnica o sistema.
- De hecho, existen relativamente pocas formas de evaluación para técnicas de visualización, parcialmente porque desarrollar métodos formales es una tarea difícil y que consume tiempo.

Tareas de Usuario

- Para poder evaluar cualquier técnica de visualización es importante saber las tareas de visualización que un usuario desea realizar.
- **Identificación** (reconocimiento de un objeto con base en alguna característica única o deseada).
- **Localizar** (establecer la posición de un objeto o característica).
- **Distinguir** (determinar que un objeto es diferente de otros).
- **Categorizar** (clasificar objetos en diferentes tipos o categorías).
- **Agrupar** (agrupar objetos similares basados en algún tipo de relación o segmentar objetos).
- **Priorizar** (ordenar un grupo de objetos).
- **Comparar** (examinar las similitudes y diferencias entre objetos en donde no es posible ordenarlos).
- **Asociar** (encontrar un relación entre objetos).
- **Correlacionar** (encontrar relaciones causales o reciprocas entre dos o más objetos).

Características de Usuario

- Las habilidades y conocimiento de un usuario también juegan un papel importante para evaluar la efectividad de una visualización.
- **Familiaridad con el dominio** (el nivel de experiencia que un usuario posee acerca del dominio a explorar).
- **Familiaridad con la tarea** (el nivel de experiencia que el usuario tiene realizando la tarea, no sobre el dominio).
- **Familiaridad con los datos** (el nivel de experiencia con el tipo de datos o con el conjunto de de datos).
- **Familiaridad con la técnica de visualización** (la experiencia del usuario con el método de visualización).
- **Familiaridad con el ambiente de visualización** (el nivel de experiencia con la herramienta y software de visualización).

Características de los Datos

- Las características de los datos a ser visualizados pueden tener una influencia muy importante en que tan efectiva es una técnica de visualización. En una situación ideal, se deberían evaluar una gran variedad de conjuntos de datos y deberían cubrir un gran rango de características. Algunas de las pruebas son:
- **Tipo.** En muchos casos los datos son del mismo tipo, pero en otros los datos incorporan varios tipos y se deben probar todas las combinaciones de tipos.
- **Tamaño.** Las pruebas deben cubrir el rango de tamaño normal y los valores extremos para el tamaño.
- **Dimensiones.** Suele ser útil probar una visualización con todos los subconjuntos posibles de dimensiones (planos o proyecciones), incluyendo la dimensión normal.
- **Número de parámetros.** Las técnicas de visualización deben ser probadas con conjuntos de una o muchas variables (a menos que solo existan datos de una sola variable), de hecho, una prueba común es comprobar el número máximo de parámetros que pueden desplegados efectivamente con una técnica.
- **Estructura.** Las técnicas de visualización deben ser probadas usando todas las estructuras comúnmente encontradas en el dominio de los datos (simple, compleja, jerárquica, derivada).
- **Rango.** Las pruebas deben involucrar ensayar con el rango completa de los valores posibles, incluyendo los extremos del rango.
- **Distribución.** Las pruebas deben involucrar conjuntos de datos que incluyan distribuciones que se encuentran comúnmente en dominio, incluyendo algunos casos extremos.
- **Real vs. Sintético.** En general, es más convincente utilizar datos reales que posee las características de datos típicos en un dominio en particular.

Características de los Datos

- En general, datos pueden poseer un número grande de características y, por lo tanto, para realizar una evaluación completa de una o más visualizaciones para un cierto dominio puede involucrar, potencialmente, generar o capturar un gran número conjunto de datos de prueba.
- Aunque en algunos dominios las características están restringidas de manera razonable, lo que reduce el número de diferentes pruebas que son necesarias.

Características de Visualización

- Una vez que la tarea, el usuario y los datos han sido caracterizados, uno se puede concentrar en la técnica específica de visualización a ser evaluada. Algunos de los aspectos de una visualización a ser evaluados son:
- **Rendimiento computacional** (la velocidad con la que se puede generar la visualización usando conjuntos de varios tamaños).
- **Rendimiento de memoria** (la cantidad de memoria necesaria para generar la visualización).
- **Limitaciones de los datos** (los límites inferiores y superiores de la complejidad o del tamaño de los datos que pueden ser visualizados con la técnica, el punto en que la información de la visualización se estabiliza o cambia con respecto al tamaño del conjunto de datos).
- **Grado de oclusión** (la probabilidad de que la visualización de un subconjunto de datos ocuya otras partes de la visualización, el número de vistas para poder ver el conjunto de datos).
- **Grado de complejidad** (curva de aprendizaje para la técnica, el número de parámetros necesarios para generar las vistas, el conocimiento necesario para ajustar los parámetros de manera efectiva).
- **Grado de usabilidad** (la facilidad para realizar la prueba, que tan intuitivo es el control de la visualización o intuitiva es la interpretación de la visualización).
- **Grado de exactitud** (la frecuencia en que un usuario realiza una tarea con la técnica de visualización, las condiciones en las que un usuario comete errores).

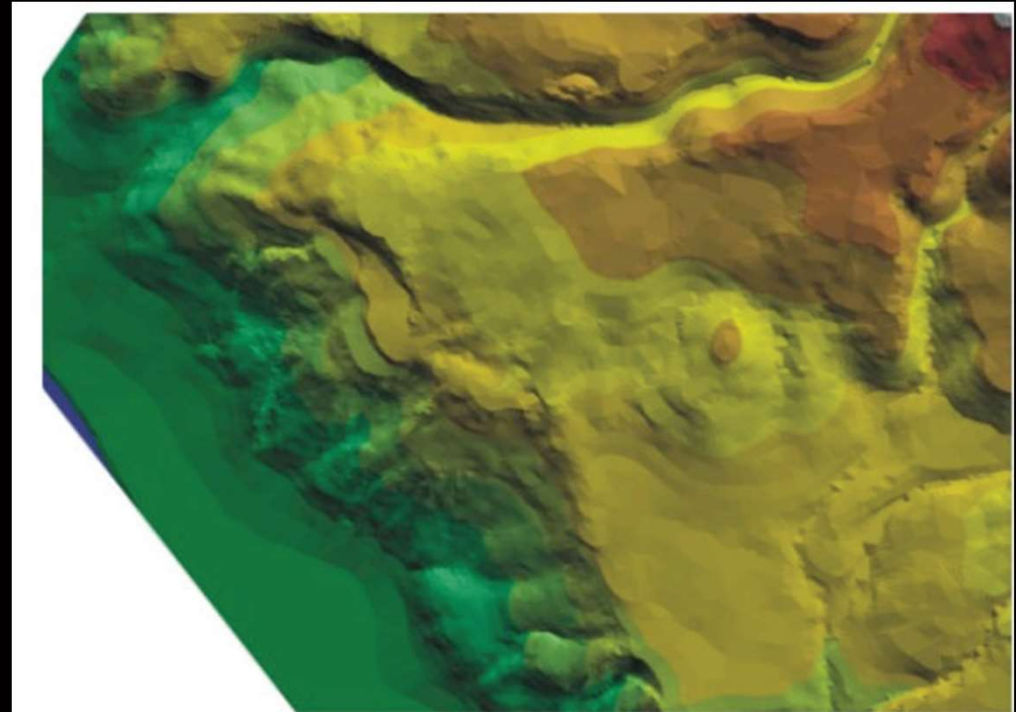
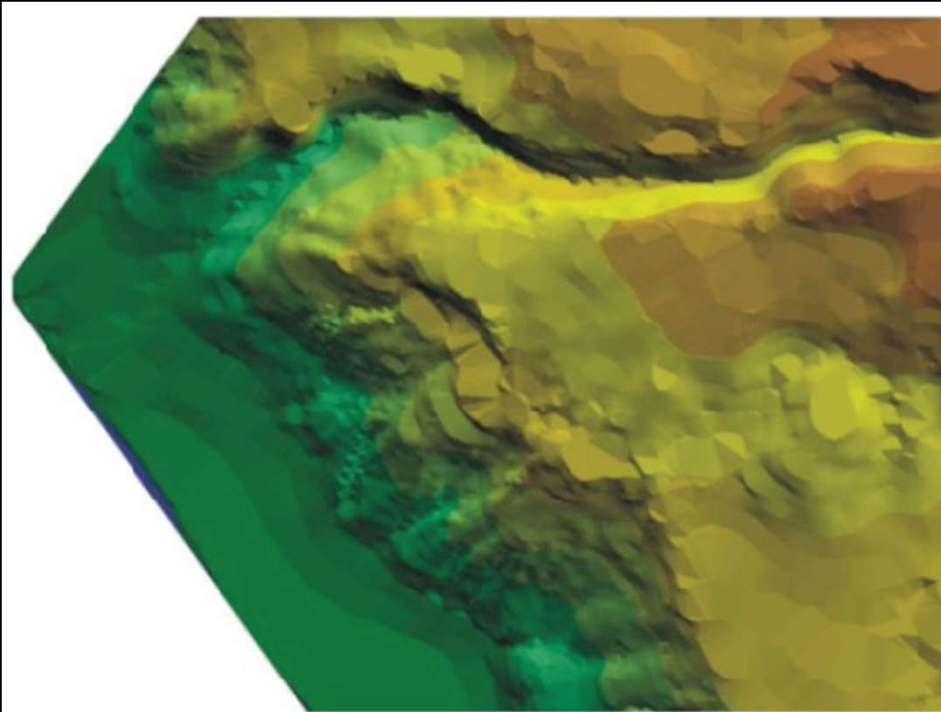
Estructuras para Evaluar Visualizaciones

- Hay muchas formas para evaluar sistemas interactivos y que han sido aplicados a sistemas de visualización de la información/datos, algunas de ellas son:
- **Pruebas de usabilidad.** Pruebas que involucran efectividad, eficiencia, tolerancia a errores, facilidad de aprendizaje y atracción. Las pruebas se realizan observando a los usuarios intentando realizar tareas y anotar las dificultades que ellos encuentran, las características que se utilizan y el nivel de satisfacción/confort con la herramienta. Para la prueba se ponen objetivos concretos a satisfacer.
- **Revisiones expertas.** En algunas ocasiones se utilizan expertos en los campos de visualización o en el dominio y quienes pueden examinar completamente la aplicabilidad de la herramienta para un conjunto específico de tareas de aplicación.
- **Pruebas de campo.** Las pruebas de campo se realizan en el ambiente natural de un usuario típico y pueden durar días, semanas o meses. Éstas pruebas pretenden evaluar la facilidad con la que una herramienta es incorporada por los usuarios.
- **Casos de estudio y casos de uso.** Se utilizan casos reales que muestran como una técnica puede resolver el problema con la intención de que la evaluación sea suficientemente realista para que una persona con una tarea particular similar se convenza de que ésta se puede resolver con dicha herramienta.

Procedimiento de Rendimientos

- *Benchmarking* es un procedimiento formal para evaluar el rendimiento de algún objeto o conjunto de objetos. Este tipo de pruebas pueden ser cualitativas (usualmente usan sujetos humanos) o cuantitativas.
- **Formulación de una hipótesis.** Una prueba de *benchmark* requiere de una afirmación acerca de uno o varios de los atributos del objeto a ser evaluado. El grado de especificación, aunque produce resultados restringidos, es mucho más fácil de diseñar, ejecutar y validar que las afirmaciones generales.
- **Diseño de experimentos.** La clave es diseñar experimentos de *benchmark* que creen pruebas que varíen un solo atributo a la vez.
- **Ejecución de experimentos.** Es muy importante diseñar bien un experimento. En el caso de experimentos que involucran sujetos humanos, es importante darles el mismo entrenamiento (mismo tiempo, ambiente similar, indicar el mismo procedimiento a seguir, el formato de las respuestas, ritmo de progreso) y seleccionar un número de usuarios significativo (para un solo atributo, 15 a 20 sujetos con antecedentes similares). Para el caso de experimentos que no involucran sujetos humanos, también se deben diseñar experimentos en condiciones apropiadas (mismos sistemas de cómputo, condiciones de operación similares).
- **Análisis de resultados y validación de hipótesis.** Dados los resultados, es necesario evaluar si la hipótesis es válida, rechazada o si no hay suficiente evidencia para validarla o rechazarla. Esto se debe realizar en condiciones de significancia estadística.

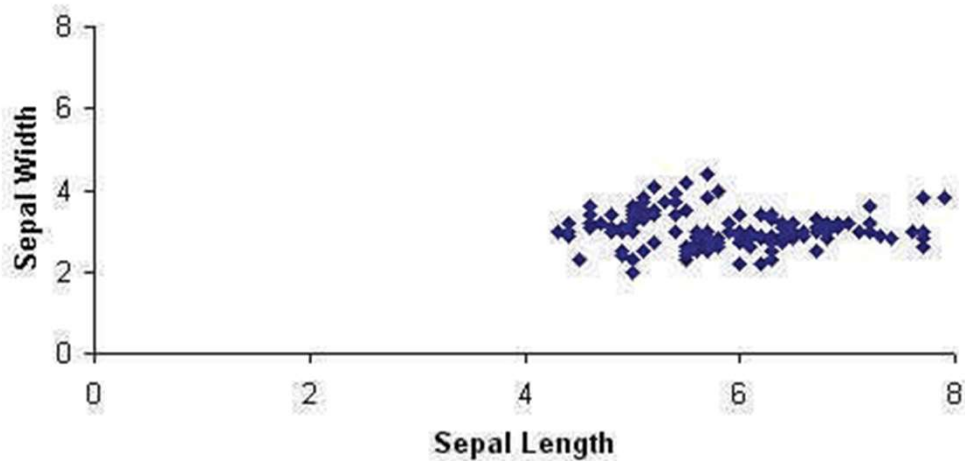
Visualización



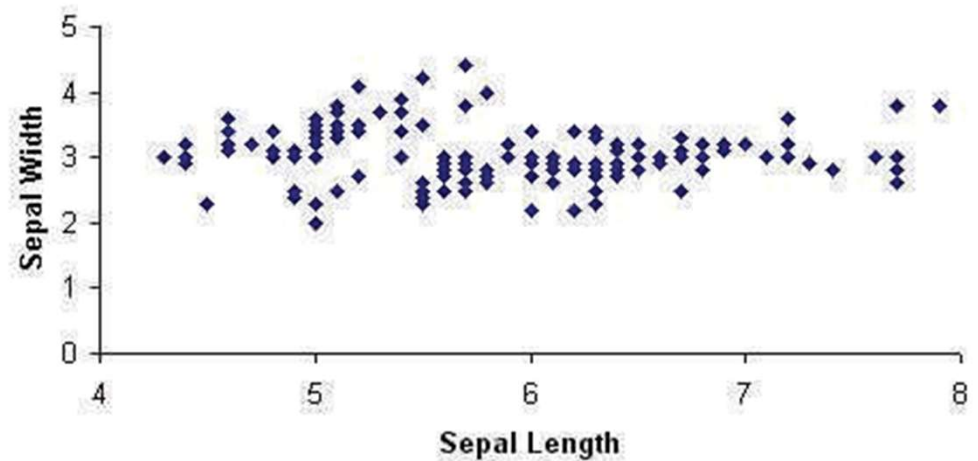
Diferentes métodos de interpolación

Visualización

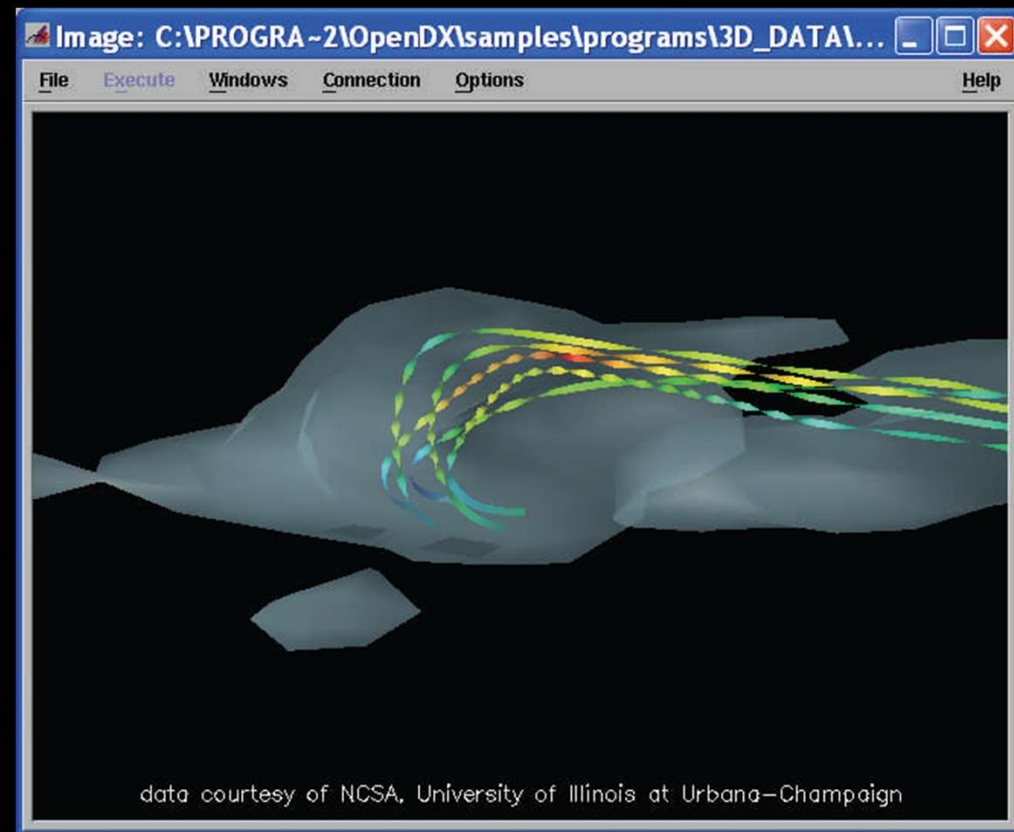
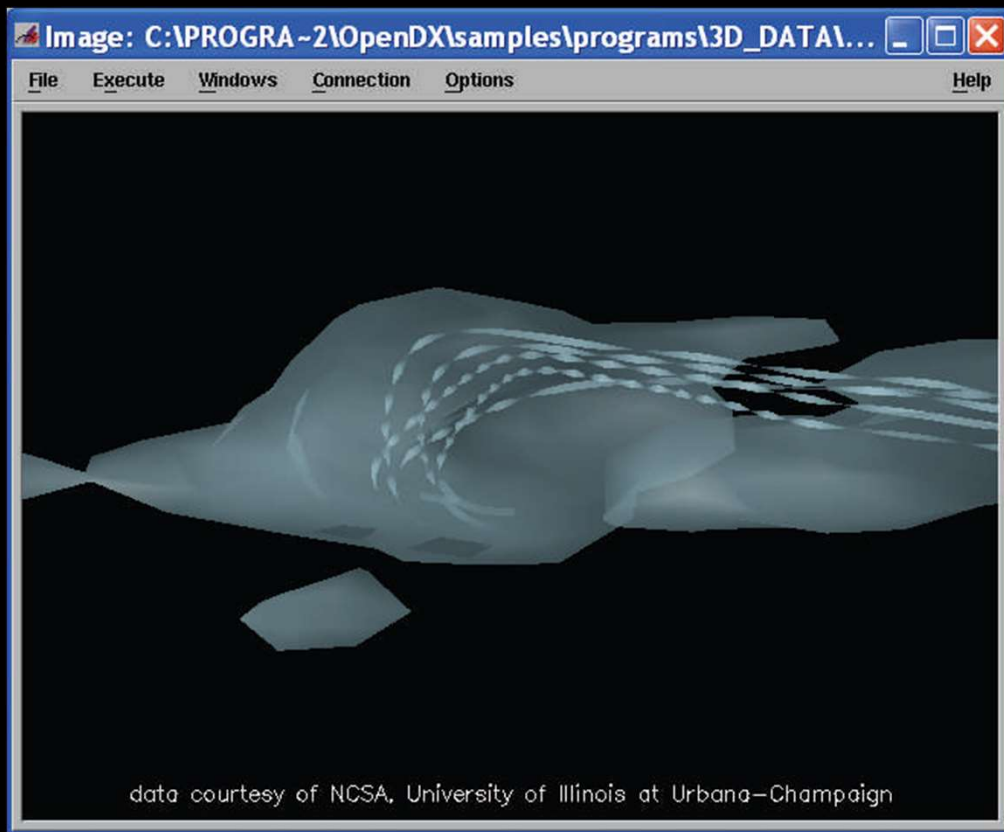
Iris Data



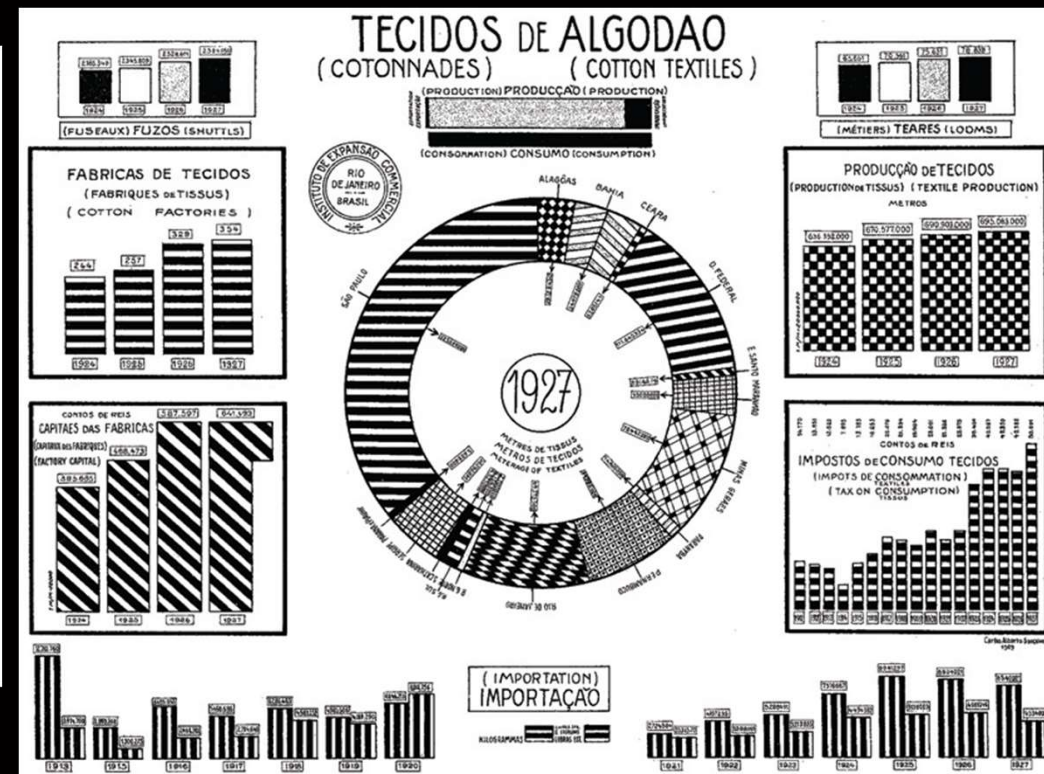
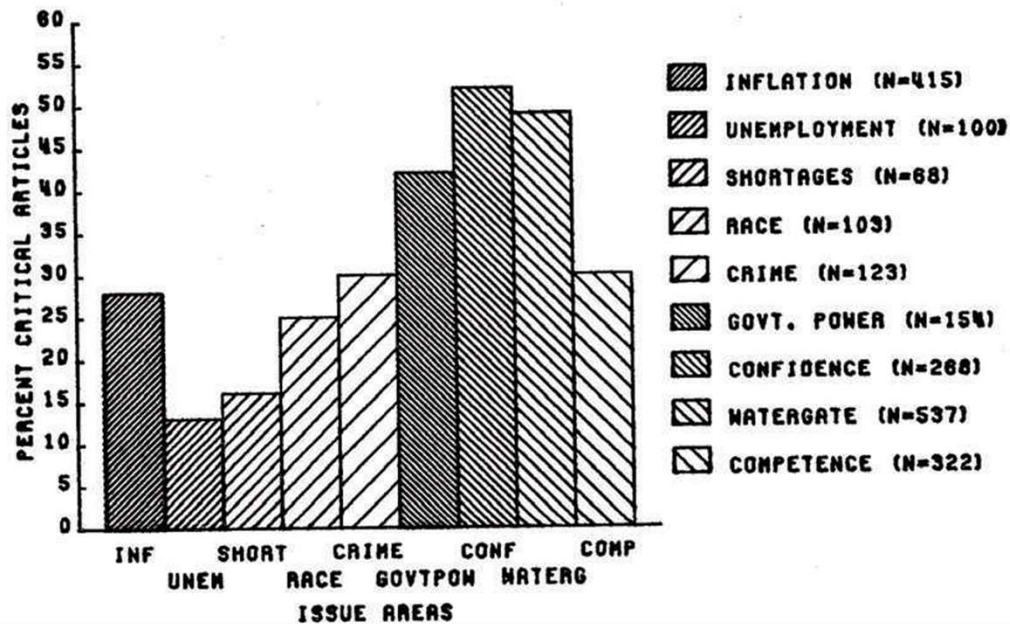
Iris Data



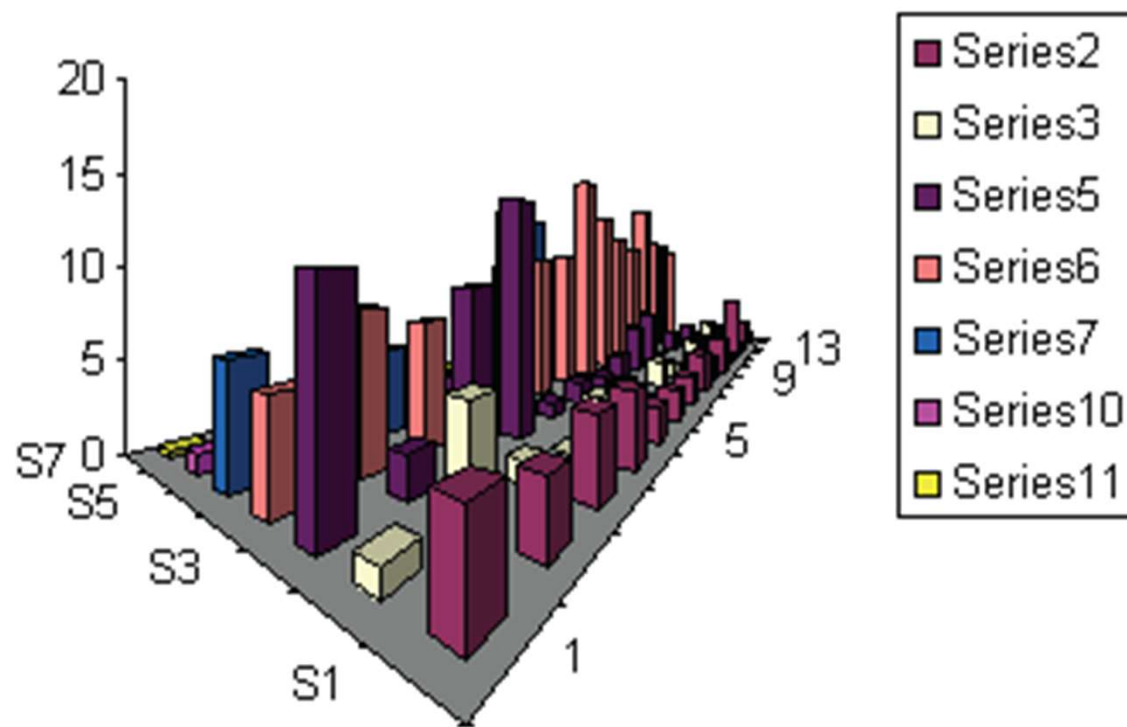
Visualización



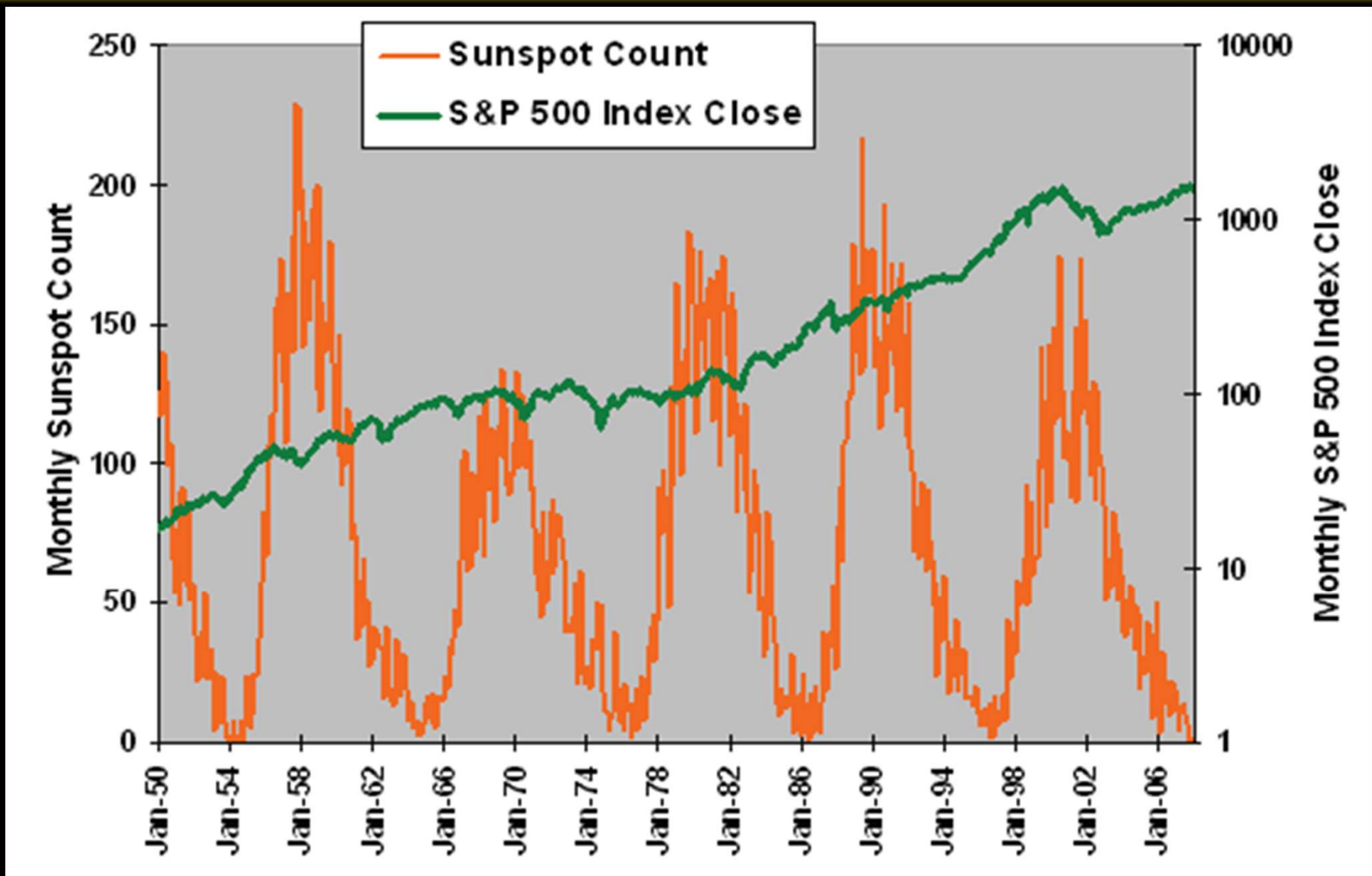
Mala Visualización



Mala Visualización



Mala Visualización



Mala Visualización

