

Atención Selectiva

Ceguera No-Intencional

- ¿Ustedes creen que pueden realizar varias tareas al mismo tiempo (multitasking)? o ¿enviar/leer mensajes mientras hablan con un amigo o ven TV?, ¿están conscientes de sus alrededores?.
- Si han contestado que sí a alguna de estas preguntas, no son los únicos; pero ... lo más probable es que ustedes estén equivocados.
- Entre más sean las demandas de atención, lo menos probable es que la gente se de cuenta de objetos fuera de su atención. Bajo condiciones de distracción, los seres humanos desarrollamos, de manera práctica, visión de túnel.
- Parece que los seres humanos somos capaces de procesar una sola línea de información, en la práctica filtrando cualquier otra información de nuestra percepción/atención. En gran medida, nosotros percibimos únicamente lo que recibe el foco de nuestros esfuerzos cognitivos: nuestra atención.
- La atención enfocada es crucial para nuestros poderes de observación, haciendo posible que nos concentremos en aquello que deseamos ver o escuchar mientras filtramos distracciones “irrelevantes”. Sin embargo, esto tiene consecuencias: Podemos perdernos de cosas que en otras circunstancias podrían ser señales obvias y/o importantes.
- <https://www.npr.org/2017/07/25/539092670/you-2-0-the-value-of-deep-work-in-an-age-of-distraction>

Atención Selectiva

Ceguera No-Intencional

- Entonces, ¿por qué nuestros ancestros no eran comidos por depredadores inesperados?.
- Una razón es que nuestra habilidad para enfocar nuestra atención haya sido más útil evolutivamente que la de notar eventos inesperados (para que un evento sea inesperado, éste debe ocurrir relativamente con poca frecuencia).
- Más aún, la mayoría de eventos no requieren de nuestra atención inmediata, así que si la ceguera no-intencional retrasa nuestra habilidad para notar eventos, las consecuencias pueden ser mínimas.
- En un ambiente social, otros pueden notar dicho evento y atraer nuestra atención a él. Sin embargo, la ceguera no-intencional actualmente puede tener consecuencias a pesar de que históricamente no haya sido así.

Atención Selectiva

Ceguera No-Intencional

- A velocidades de peatones y con distracciones mínimas, la ceguera no-intencional puede que no represente una amenaza para la sobrevivencia. Pero en la sociedad moderna existen una mayor cantidad de distracciones que ocurren a mayores velocidades y en esas circunstancias un retraso mínimo al notar algo inesperados puede significar la diferencia entre una lesión leve o una fatal.
- Entonces, ¿por qué la gente continua usando el teléfono mientras conduce?, la razón puede ser la intuición errónea que hace sorprendente a la ceguera no-intencional: La gente no se da cuenta de que tan distraídos están cuando usan el teléfono, así que creen que pueden conducir tan bien en esas circunstancias aún cuando no es así.

Atención Selectiva

Ceguera No-Intencional

- El consenso general es que las regiones “más avanzadas” del cerebro en las cortezas prefrontal y parietal (áreas que se desarrollaron más recientemente en nuestra historia evolutiva) aplican un sesgo a la actividad eléctrica en sistemas cerebrales más primitivos. Estas señales sesgadas efectivamente amañan la competencia que ocurre entre las entradas sensoriales.
- Sin embargo, existe evidencia sustancial que sugiere que el procesamiento inconsciente de estímulos no-atendidos provee un rico telón de fondo para la experiencia consciente.
<https://www.cs.ubc.ca/~rensink/flicker/index.html>
- <http://www.dansimons.com/research.html>
- <http://www.attention-focus.com>

Visualización de la Información VS. Visualización Científica

Perspectiva Histórica

- El concepto de Visualización Científica evolucionó a finales de la década de 1980s mientras el de Visualización de la Información maduró a mediados de la década de los 1990s:
 - En 1983 Edward Tufte en su libro “The Visual Display of Quantitative Information” afirma que “frecuentemente la forma más efectiva de describir, explorar y resumir un conjunto de números – aún uno muy grande – es por medio de imágenes de esos números”.

Perspectiva Histórica

- En 1987 el reporte “Visualización en Cómputo Científico” de la NSF hace notar que “Visualización es un método de cómputo. Transforma lo simbólico en geométrico, permitiendo a los investigadores observar simulaciones y cálculos”. Además, el mismo reporte afirmaba que “el objetivo de visualización es potenciar los métodos científicos existentes al otorgarles percepción científica a través de métodos visuales”.
- Ninguna de estas publicaciones hace diferencia entre visualización de datos y visualización científica.

Perspectiva Histórica

- Ninguna de estas publicaciones hace diferencia entre visualización de datos y visualización científica.
- Se considera frecuentemente que la Visualización Científica se enfoca en el despliegue visual de datos espaciales asociados con procesos científicos.
- Por otra parte, la visualización de la información examina desarrolla metáforas visuales para datos que no guardan una relación inherentemente espaciales tales como la exploración de bases de datos con textos.

Perspectiva Histórica

- En 1991, G. Robertson, J. D. Mackinlay & S. Card comenzaron a articular una diferencia entre visualización de la información y científica.
- También, N. Gershon y S. Eick definieron visualización de la información como:
 - Visualización de la información es un proceso de transformación de datos e información que no son inherentemente espaciales a una forma visual, permitiendo al usuario la observación y el entendimiento de la información.

Perspectiva Histórica

- En contraste, la visualización científica frecuentemente se enfoca a datos espaciales generados por procesos científicos.
- Estas definiciones eran necesarias en su momento para abrir paso a la visualización de datos provenientes de áreas distintas a las de cómputo de alto rendimiento, modelación computacional y tele-observación, sobre todo incorporando representaciones más abstractas y no solo transformaciones geométricas.

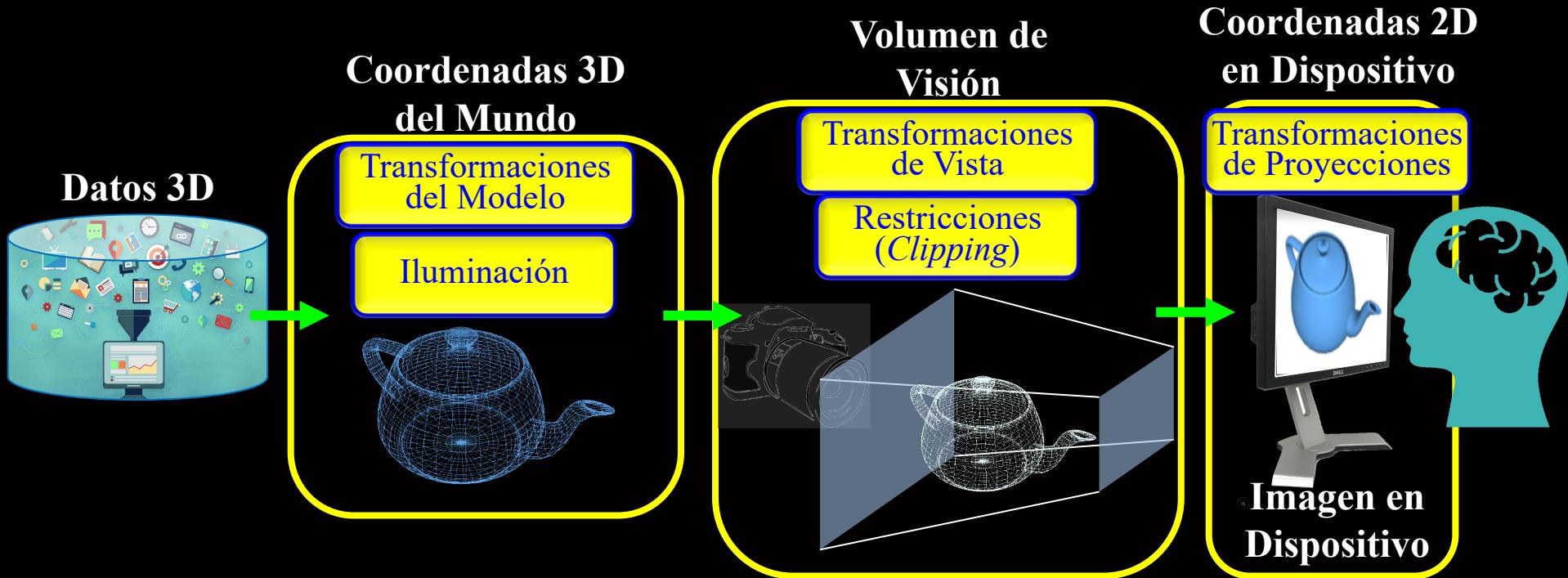
Perspectiva Histórica

- Estas diferencias son desafortunadas porque sugieren que la visualización de la información es no-científica y que la visualización científica es poco informativa.
- Finalmente, podemos decir que **Visualización** se enfoca en como transformar información/datos en forma visual para convertirse en información comprensible para adquirir conocimiento y percepción.
- A pesar de la división artificial, seguiremos considerando que visualización de datos está dividida en dos sub campos o especialidades: visualización científica (representa visualmente datos científicos) y visualización de la información (representa visualmente datos abstractos).

Representación Gráfica

Para realizar las representaciones gráficas (visualizaciones) se utilizan primitivas gráficas tales como puntos, líneas, áreas o volúmenes los cuales son elementos asociados con graficación por computadora. Sin embargo, graficación por computadora es solo un vehículo para lograr el objetivo de representar visualmente los datos o la información; la conexión entre información y datos con su representación gráfica es el aspecto más importante de cualquier visualización.

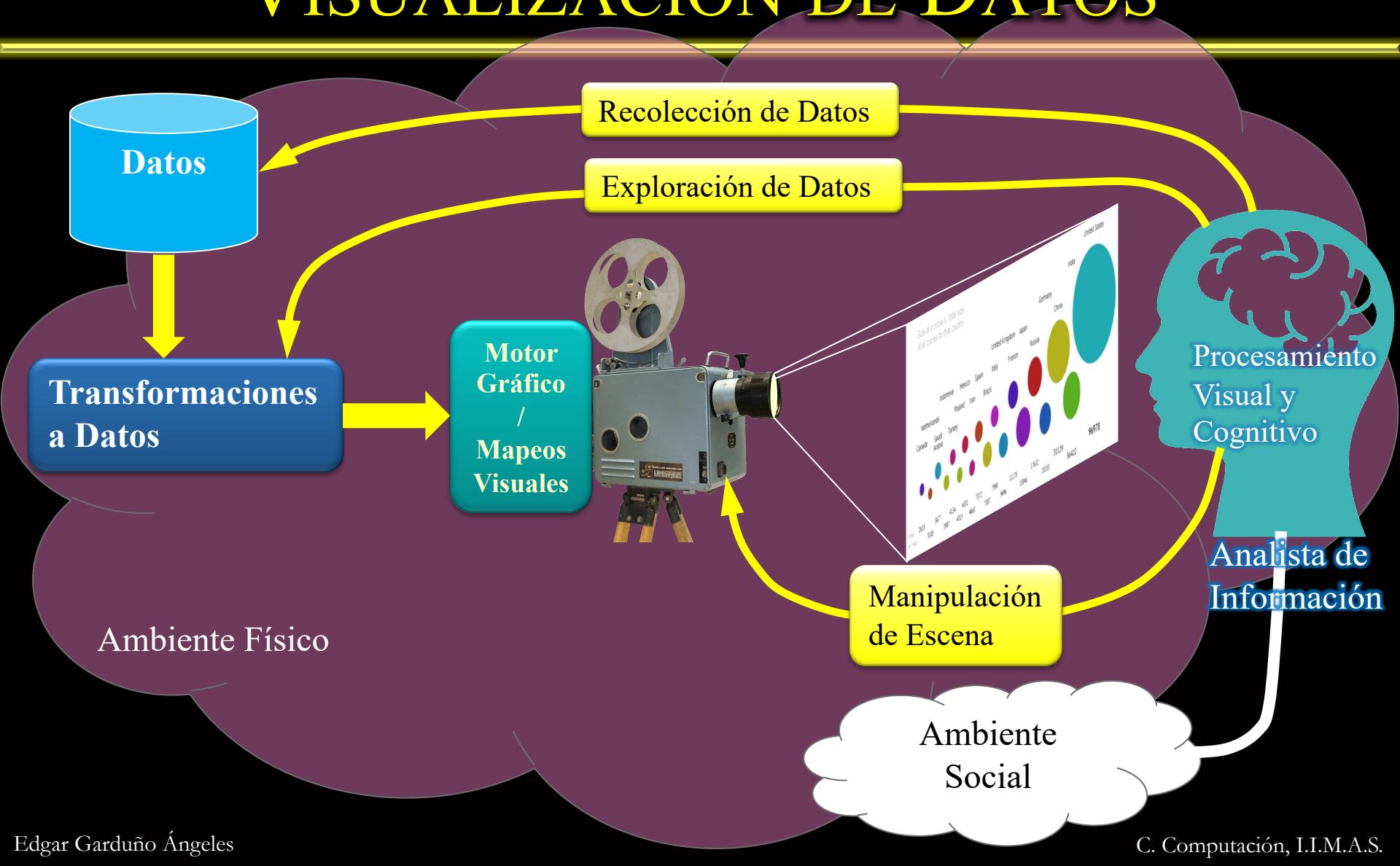
3D Rendering Pipeline



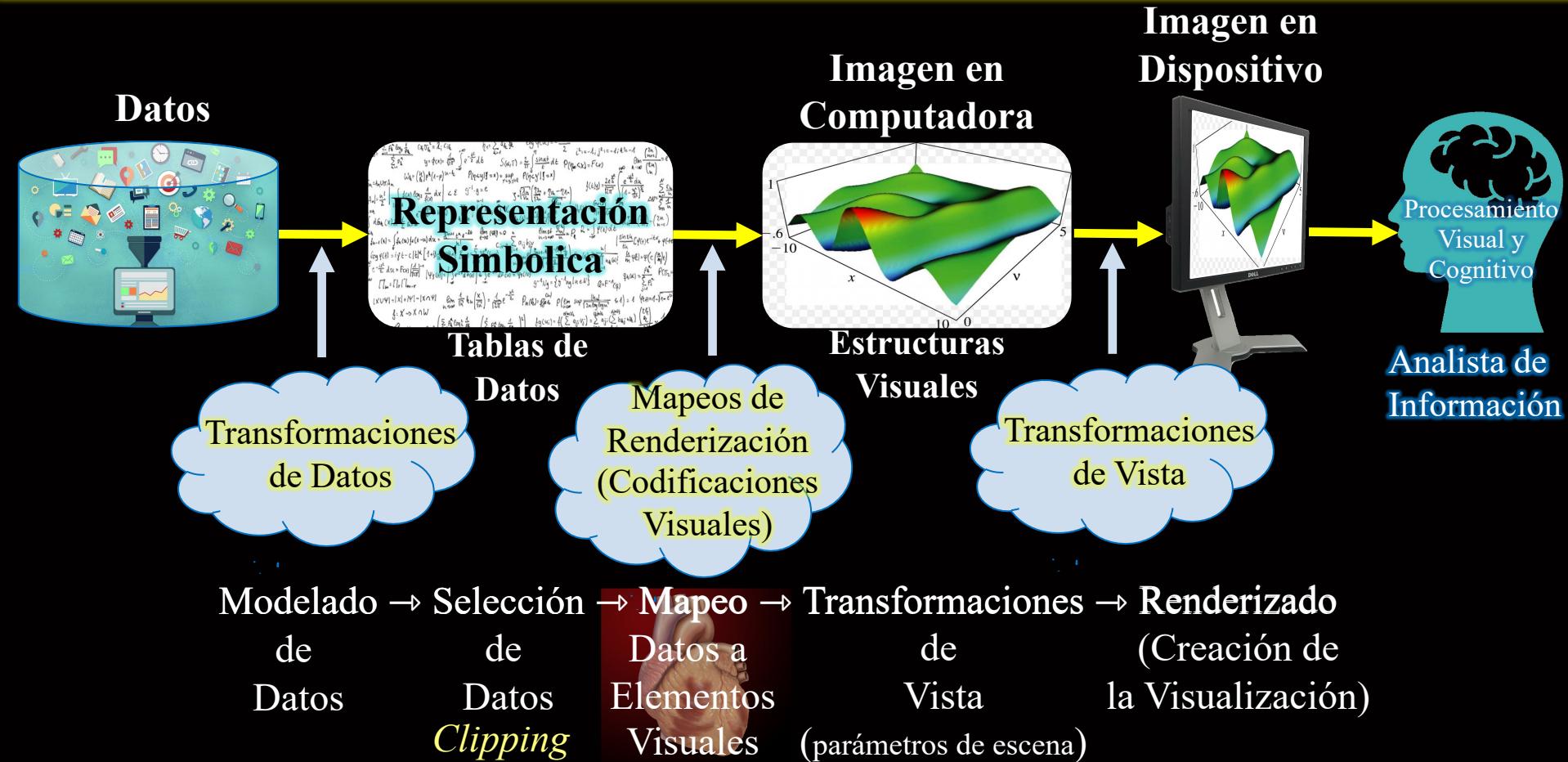
Modelado → Ajuste de Cámara → *Clipping* → Remoción → Proyección → Renderizado de Superficies Ocultas

Visualización de la Información

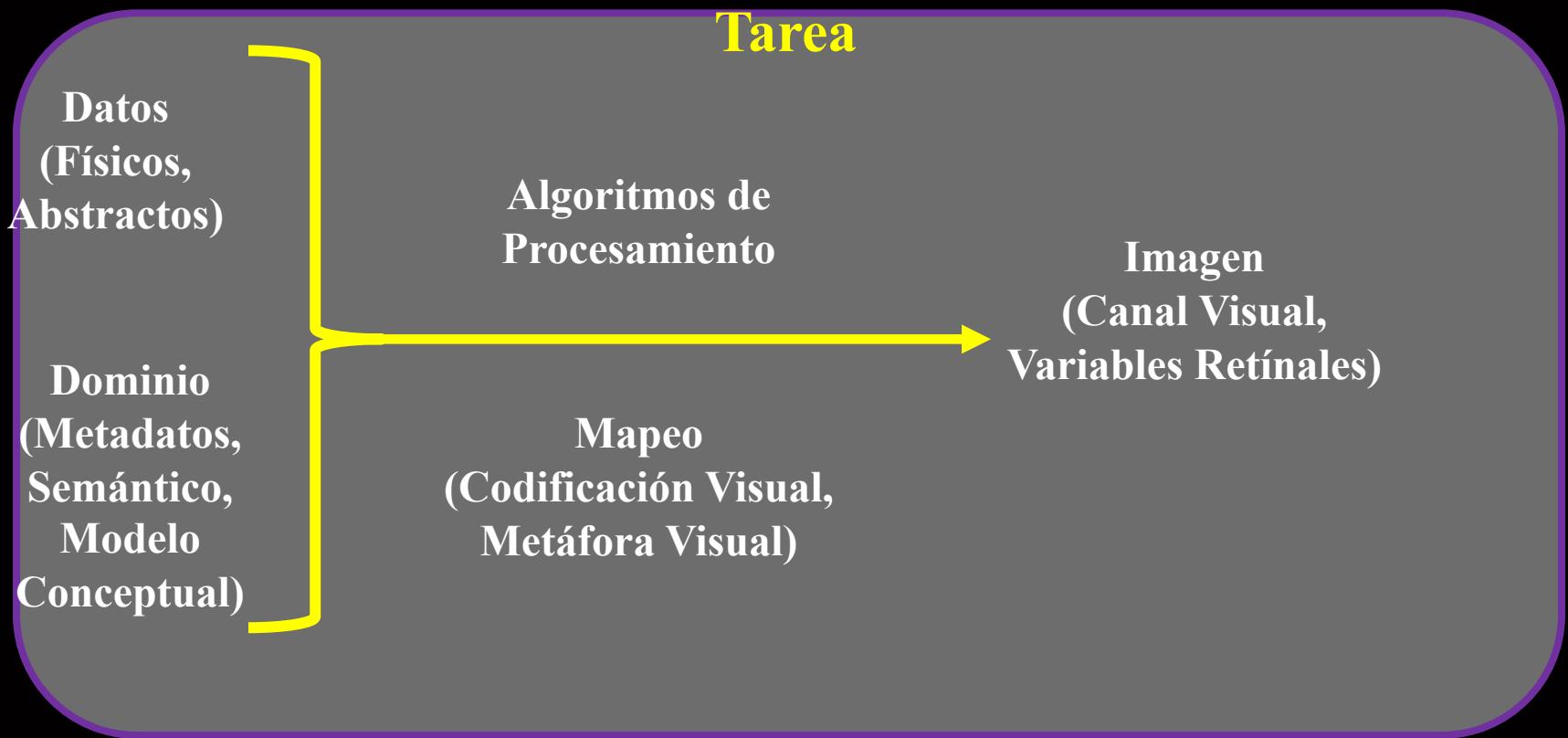
SÚPER RESUMEN DE VISUALIZACIÓN DE DATOS



Proceso de Visualización



Proceso de Visualización



Guías para Crear Visualizaciones

- Diseñar representaciones gráficas de datos tomando en cuenta las capacidades sensoriales de los humanos de forma tal que los datos/elementos y patrones de datos importantes puedan percibidos rápidamente.
- Los datos importantes deben ser representados por elementos gráficos que son visualmente “más distintos” que aquellos representando a datos menos importantes.
- Las cantidades numéricas mayores deben representarse usando elementos gráficos marcadamente diferentes.
- Los sistemas de símbolos gráficos deben ser uniformes (estar estandarizados) dentro de una aplicación y a través de aplicaciones (de una familia o de un sistema).

Recomendaciones para Visualización

■ Cada proyecto tiene requisitos únicos:

Un proyecto de visualización debe transmitir las propiedades únicas de los datos que representa. Las visualizaciones pre-hechas o de hechura-fácil pueden producir una vista rápida de un conjunto de datos, pero son productos inflexibles. Por cada representación hay que considerar sus puntos favorables y negativos.

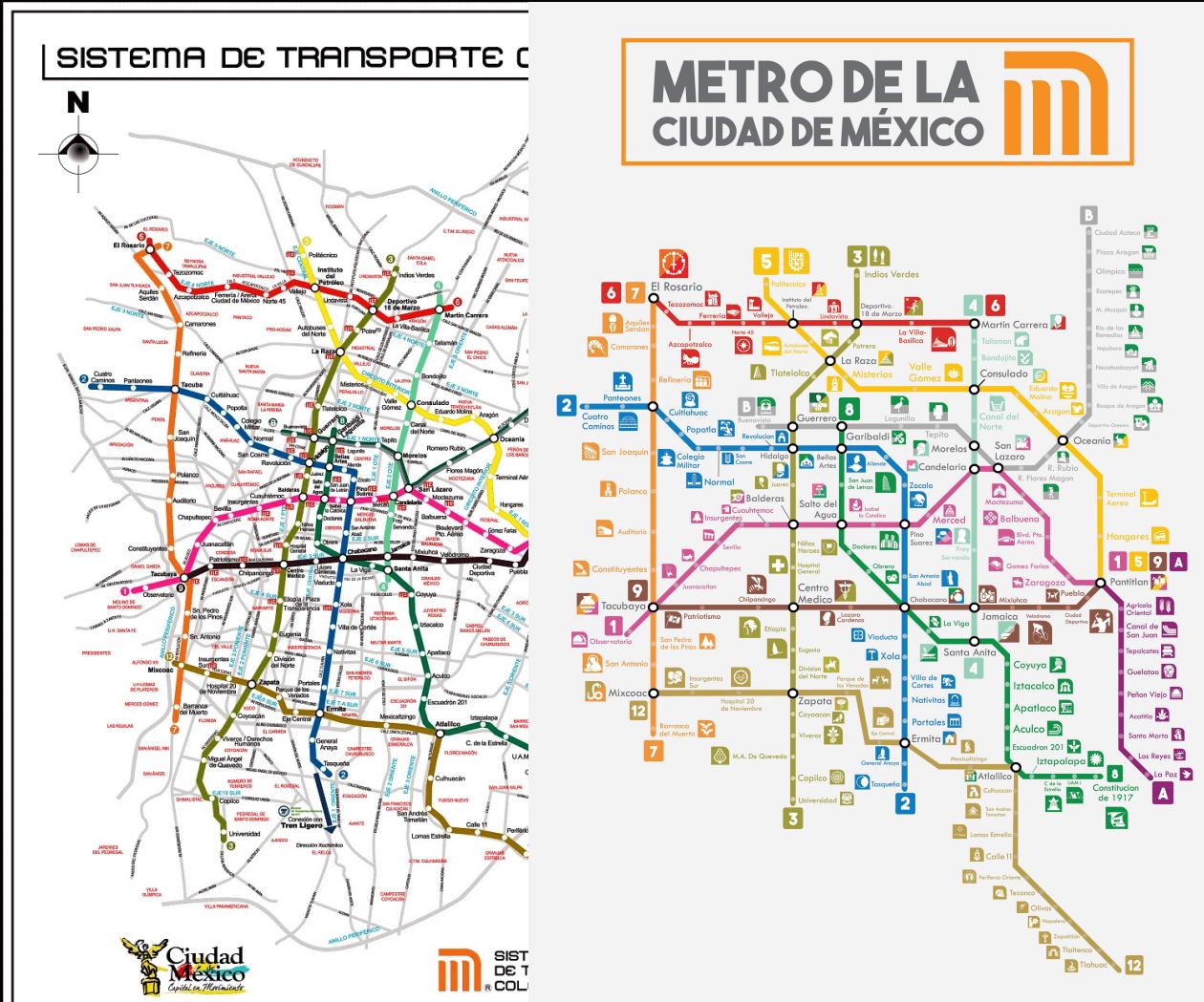
Recomendaciones para Visualización

■ Evitar la sobre población de datos:

Frecuentemente tener menos detalles transmitirá más información porque la inclusión de demasiados detalles en una visualización causa que el observador pierda lo más relevante en ella o ignore completamente la visualización porque es muy complicada. Por ende, en la medida de los posible, hay que utilizar la menor cantidad de datos, sin importar lo relevante que éstos parezcan.

Una mayor cantidad de datos no implica mejores visualizaciones y en ocasiones más datos logran crear una situación confusa: evitar crear desordenes complejos. Por ello, hay que encontrar la menor cantidad de datos que pueda transmitir la idea significativa acerca del contenido del conjunto de datos. Esto mismo aplica para el caso de que los datos posean varias dimensiones.

Recomendaciones para Visualización



Recomendaciones para Visualización



Recomendaciones para Visualización

■ Conocer a la audiencia:

Hacer visualizaciones simples y claras no implica que el presentador asuma que la audiencia está compuesta de “idiotas” y que haya que “atontar” las visualizaciones.

Hay que preguntarse, ¿quién compone la audiencia?, ¿cuál es su objetivo cuando observan una visualización?, ¿qué pretenden aprender? o ¿por qué se hace la visualización?.

Costos y Beneficios de Visualizaciones

- El objetivo final del diseño de visualizaciones interactivas es optimizar aplicaciones que ayuden a realizar el trabajo cognitivo de manera más eficiente. Para optimizar un sistema se requiere de que se tenga una noción del valor de una visualización o del trabajo que conlleva realizarla.
- Es importante recordar que se usan visualizaciones porque ayudan a resolver problemas más rápido o mejor, o permiten aprender algo nuevo; estas actividades usualmente tienen un valor en dinero.

Costos y Beneficios de Visualizaciones

- Se puede ver a una visualización desde dos perspectivas importantes: a) la perspectiva del desarrollador y la perspectiva del usuario u observador.
- Para el observador, los costos básicos son: (El tiempo necesario para aprender a usar la visualización + el tiempo usado para realizar el trabajo) × el valor del tiempo del usuario.
- Para el observador, los beneficios son: El trabajo cognitivo realizado × el valor del trabajo.

Costos y Beneficios de Visualizaciones

■ Sus implicaciones son:

- Cuando existan dos o más herramientas que puedan hacer la misma tarea, elegir aquella que permita obtener el trabajo más valioso por unidad de tiempo.
- Considerar adoptar soluciones novedosas únicamente cuando sus beneficios sean substancialmente mayores que los costos de su aprendizaje.
- A menos que el beneficio de la novedad sea mayor que el costo de inconsistencia, es mejor adoptar herramientas que son consistentes con otras herramientas usadas comúnmente.

Costos y Beneficios de Visualizaciones

- Por otra parte, los costos para un desarrollador son: El costo de diseñar e implementar una herramienta cognitiva + el costo de llevarla al mercado + el costo de manufactura + el costo de darle servicio.
- Los beneficios para el desarrollador son: El número de unidades vendidas × el precio por unidad + el ingreso por contratos de mantenimiento.
- Debido a que las visualizaciones son procesadas en computadora, el costo de manufactura son muy bajos (incluso cero) y el costo de servicio típicamente está cubierto en el mantenimiento. Por lo tanto, la ganancia es aproximadamente igual a Unidades vendidas × precio – costo de creación – costo de llevarlo al mercado.

Costos y Beneficios de Visualizaciones

■ Sus implicaciones son:

- Los esfuerzo invertidos en el desarrollo de herramientas deben ser proporcionales a las ganancias que se esperan obtener por ellas. Lo que significa que soluciones personalizadas para mercados pequeños deben ser desarrolladas únicamente para trabajo de alto valor cognitivo.

Tipos de Datos

- Como hemos mencionado, el proceso de visualización consiste en mapear datos a alguna forma de representación gráfica. Pero, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de datos?. Algunos ejemplos son mapas cantidades continuas (campos escalares), campos de flujos continuos (mapas o campos vectoriales) o datos de tipo categórico.
- Sin embargo, la clasificación de datos es un asunto importante y complicado, pero una clasificación informal es la siguiente.

Tipos de Datos

- Empecemos con una nota histórica: Bertine en 1977 sugirió que existen dos formas fundamentales de datos: valores y estructuras. De manera similar, se pueden dividir los datos en entidades y relaciones; las entidades se consideran objetos que se desean visualizar y las relaciones definen las estructuras y patrones que relacionan a entidades entre sí.
- En algunas ocasiones las relaciones están dadas explícitamente, pero en otras ocasiones el propósito de una visualización es descubrir relaciones.

Tipos de Datos

- También se puede hablar de los atributos de una entidad o relación; por ejemplo, se puede usar el color de una manzana como un de sus atributos. Los conceptos de entidad, relación y atributo tienen una historia muy vieja en el diseño de bases de datos y recientemente se han adoptado en el modelado de sistemas. Sin embargo, estos conceptos pueden ser extendidos más allá del tipo de datos que tradicionalmente se almacenan en una base de datos relacional.
- En visualización es necesario trabajar con entidades que son más complejas y se desea ver relaciones estructuradas más complejas que no encajan en el modelo de “relaciones de entidades”.

Tipos de Datos

La siguiente es una clasificación general de datos:

- **Entidades:** Generalmente éstas son los objetos de interés. La gente, huracanes, peces o acuarios pueden ser entidades, un grupo de cosas puede considerarse una entidad o concepto filosófico abstracto puede ser una entidad.
- **Relaciones:** Las relaciones forman las estructuras que relacionan a la entidades. Existen muchos tipos de relaciones (empleados – empleados o empleados – dueños). Las relaciones pueden ser estructurales y físicas (casa – sus partes) o pueden ser conceptuales (tienda – clientes). También, las relaciones pueden ser circunstanciales (evento \Rightarrow causa) o temporales (intervalo entre dos eventos).

Tipos de Datos

- Atributos de entidades o relaciones: Entidades y relaciones pueden tener atributos (propiedades de alguna entidad que no puede ser concebida de manera independiente). La definición entre atributo y entidad es, a veces, una tarea complicada (p. ej., salario – empleado).
- Dimensiones de los datos: Los atributos de una entidad pueden ser multi-dimensionales (p.ej., campos escalares, vectoriales o tensoriales). Un mapa de temperatura describe un atributo del tipo $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$.

Tipos de Datos

- Tipos de Números: Una forma útil para comparar la calidad de los datos es usar la taxonomía, definida por Stevens en 1946, de las escalas de números en donde describe los siguientes cuatro niveles de mediciones:
 - **Nominales.** Los números utilizados únicamente como etiquetas.
 - **Ordinales.** Números que ayudan a ordenar cosas en secuencia (p.ej., escala de de ordinales).
 - **Intervalos.** Es útil para identificar brechas entre elementos o valores de los datos.

Tipos de Datos

- Tasas. Las escalas de tasas ayudan a hacer relaciones de proporcionalidades (p.ej., el objeto A es tres veces mayor al B).

Sin embargo, los datos numéricos que se usan ampliamente son datos categóricos (similar a los datos nominales), datos enteros (similar a los datos ordinales) y datos tipo números reales (intervalos y tasas).

Tipos de Datos

- **Incertidumbre:** Es un atributo que suele asociarse a datos puros o derivados. Es difícil visualizar incertidumbre porque una vez que los datos son representados como objetos visuales, éstos alcanzan una calidad literal concreta que da la apariencia de ser exacto.
- **Operaciones consideradas datos:** Solemos pensar que las operaciones son diferentes a los datos, los cuales no son atributos ni relaciones (p.ej., operaciones matemáticas, combinación de varias listas, inversión de matrices, eliminación de una entidad o de su relación, creación de algún objeto a partir de alguna relación u operación).

Tipos de Datos

- Metadatos: Los metadatos pueden ser de cualquier tipo (p.ej., nuevas entidades o relaciones nuevas) y éstos hablan acerca de quien ha adquirido o colectado los datos, que transformaciones han sufrido, cuales es su incertidumbre. Desde el punto de vista gráfico, la representación de metadatos puede ser muy complicada debido a que adhiere complejidad.

Estructura Dentro y Entre Registros

- Los conjuntos de datos poseen estructura, tanto en términos de los medios de representación (sintaxis) como los tipos de inter-relaciones dentro de un registro y entre registros (semántica).