

Trabajemos con los datos

Cecilia Ruz

Agenda

- Que son los datos?
- Por que preprocesar los datos?
- Limpieza de datos
- Integración y transformación de los datos
- Reducción de datos
- Resumen

Agenda

- Que son los datos?
- Por que preprocesar los datos?
- Limpieza de datos
- Integración y transformación de los datos
- Reducción de datos
- Resumen

Que son los datos?

- Colecciones de objetos y sus atributos
- Un atributo es una propiedad o característica de un objeto
 - Ejemplo: posición arancelaria de una mercadería, precio FOB, país de origen.
 - Los atributos también son conocidos como variables, campos, características o aspectos
- Una colección de atributos describe un objeto
 - El objeto es también conocido como registro, punto, caso ejemplo o instancia.

Atributos

Objetos

<i>Tid</i>	Refund	Marital Status	Taxable Income	Cheat
1	Yes	Single	125K	No
2	No	Married	100K	No
3	No	Single	70K	No
4	Yes	Married	120K	No
5	No	Divorced	95K	Yes
6	No	Married	60K	No
7	Yes	Divorced	220K	No
8	No	Single	85K	Yes
9	No	Married	75K	No
10	No	Single	90K	Yes

Valor de los atributos

- ▶ Diferencia entre los atributos y sus valores
- ▶ Algunos atributos pueden ser mapeados a distintos valores
 - ▶ Ejemplo: la cantidad puede ser expresada en unidades estadísticas o en unidades comerciales
- Atributos distintos pueden tener el mismo «dominio» (conjunto de valores posibles)
 - ▶ Ejemplo: el peso de la mercadería y el precio son ambos números reales positivos.

Tipos de Atributos

- Hay
 - **Nominal**
 - ✦ Ejemplos: posición arancelaria, país de origen.
 - **Ordinal**
 - ✦ Ejemplos: rangos, nivel de consumo, nivel educativo
 - **Continuo**
 - ✦ Ejemplos: precio unitario, peso de la mercadería

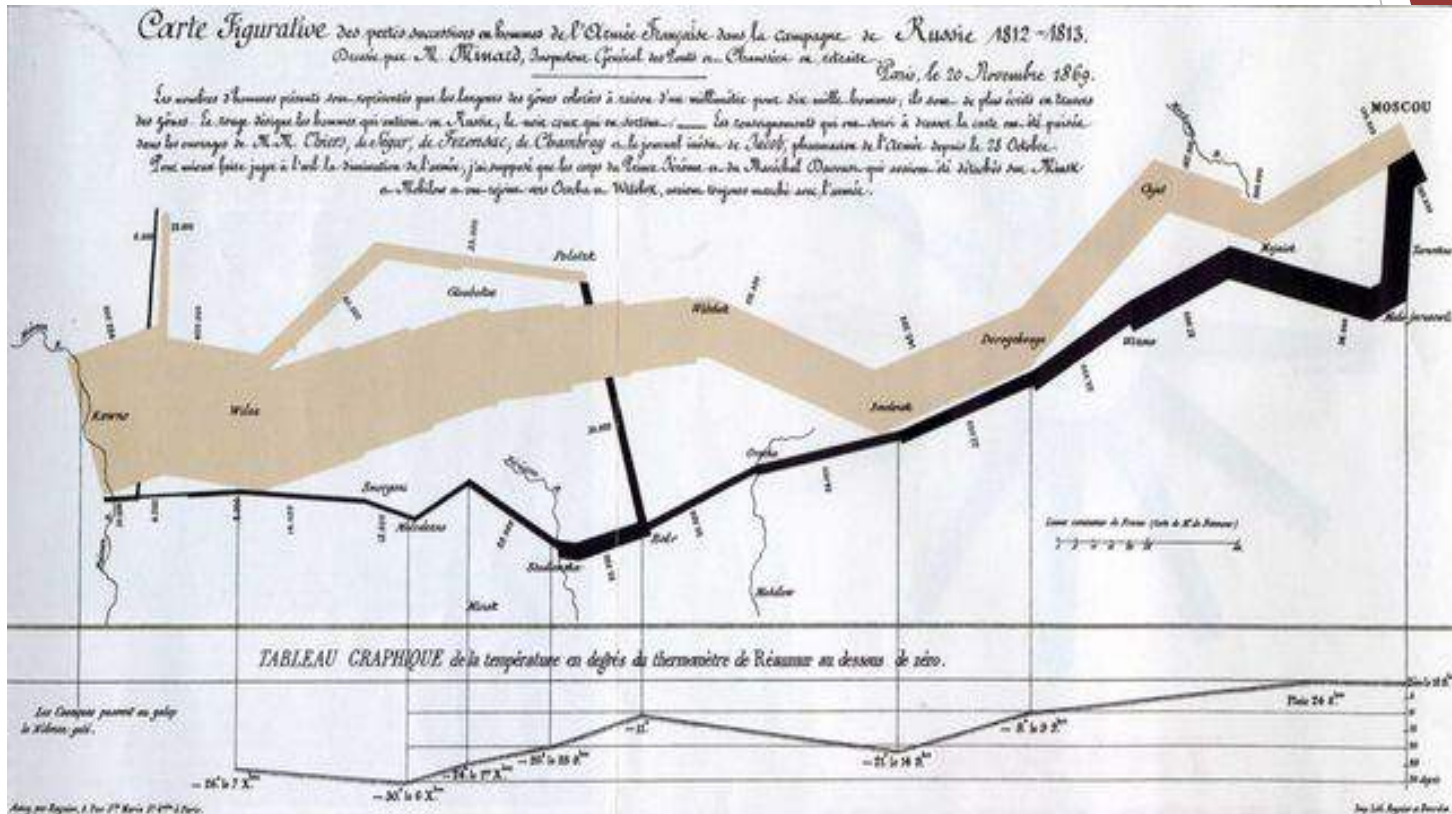
Atributos Discretos y Continuos

- Atributos Discretos
 - Los atributos ordinales y nominales son de este tipo.
 - Tienen un numero finito de valores o un conjunto numerable (que puede «emparejarse» con los números naturales)
 - Ejemplos: puertos, países de origen
 - Normalmente se representan como números enteros.
 - Nota: los atributos binarios (o verdadero y falsos) son un tipo especial de atributos discretos.
- Atributos continuos
 - Su dominio son los números reales, normalmente de tipo punto flotante
 - Ejemplos : precios, peso

Como analizar los distintos tipos de datos?

- ▶ Medidas estadísticas que ayudan a la comprensión
- ▶ Gráficos, visualizaciones...

Una imagen vale mas que mil palabras, la Gioconda de la visualización



Variables Discretas

Medidas Estadísticas

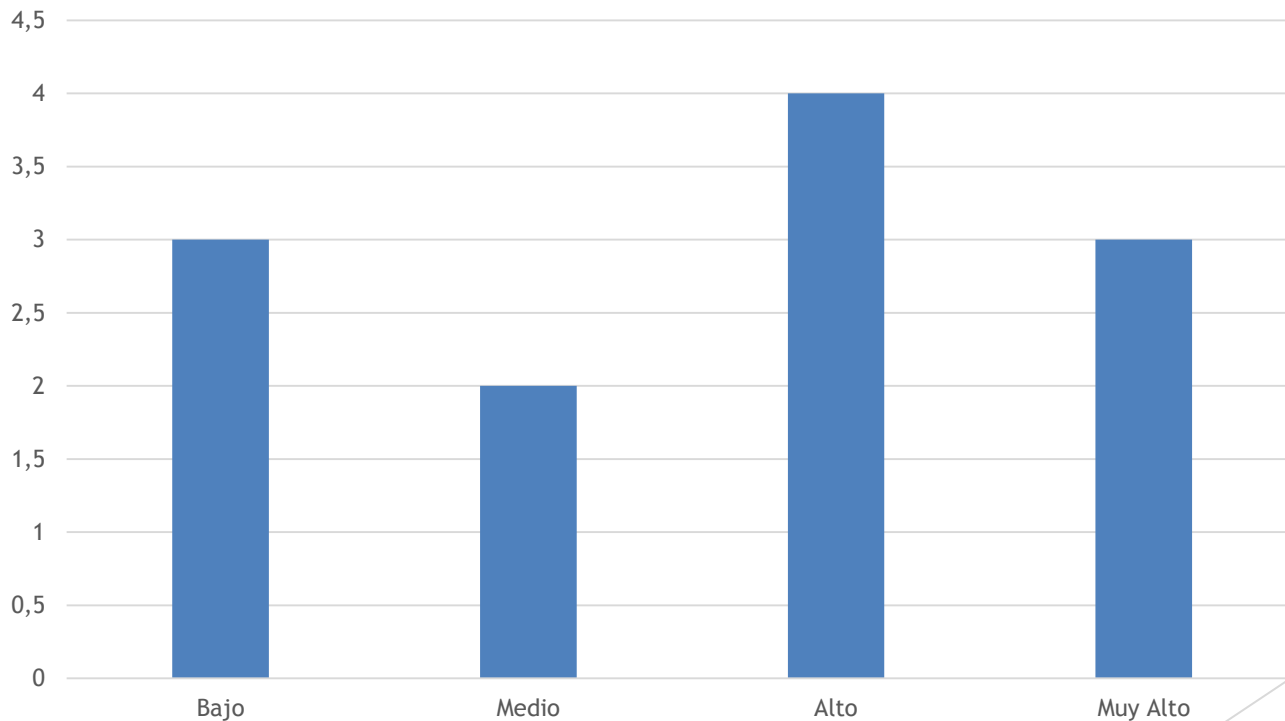
- ▶ Moda: valor mas frecuente. Cual es el «principal» país de origen desde el que se importan los juguetes?
- ▶ Si son ordinales tiene sentido calcular la mediana y los cuartiles
 - ▶ La mediana es el «valor del medio»
 - ▶ El primer cuartil es el valor que se ubicar en «un cuarto de la tira de datos»
 - ▶ La mediana es el segundo cuartil
 - ▶ EL tercer cuartil es el valor que se ubicar en «la tercera parte de los datos»
- ▶ Veamos un ejemplo.....

Ejemplo Medidas Estadísticas

- ▶ Supongamos que el riesgo asociado a una carga puede clasificarse en Bajo, Regular, Medio, Alto y Muy Alto
- ▶ Y que los 12 contenedores de un barco se clasificaron de la siguiente forma (ya ordenado por riesgo creciente y separados de a 3)
- ▶ Bajo, Bajo, Bajo,
- ▶ Medio, Medio, Alto,
- ▶ Alto, Alto, Alto,
- ▶ Muy Alto, Muy Alto, Muy Alto
- ▶ La moda es Alto
- ▶ El primer cuartil es Bajo, la mediana (segundo cuartil) es Alto y el tercer cuartil es Alto.
- ▶ Traducido en lenguaje común, en este ejemplo se puede decir que la mitad de los contenedores de ese barco son de riesgo «Alto» o «Muy Alto»

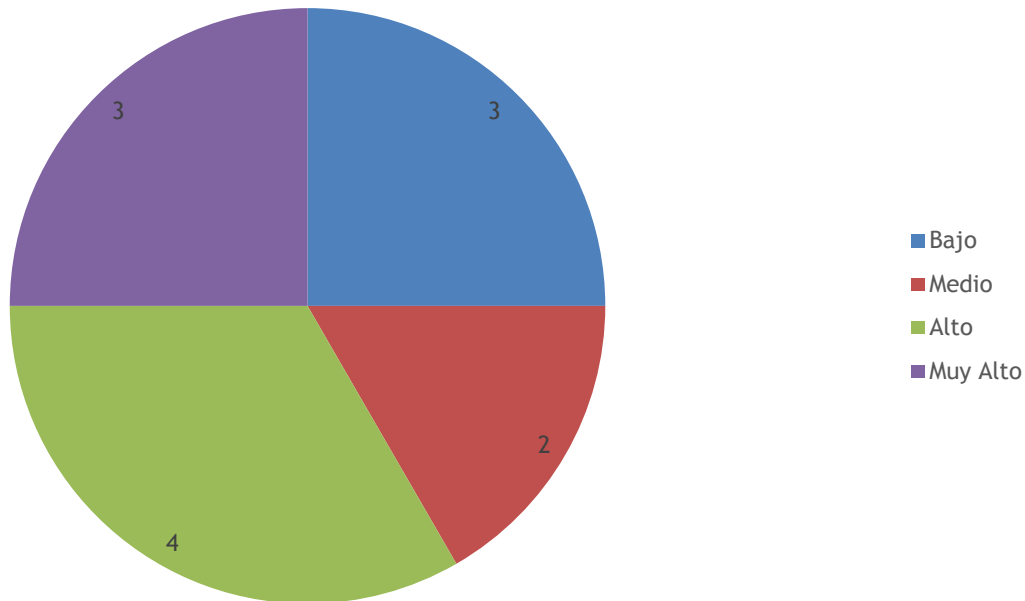
Como se puede graficar una variable discreta (1 / 2) ?

Cantidad de contenedores por tipo de Riesgo



Como se puede graficar una variable discreta (2/ 2) ?

Cantidad de contenedores por tipo de Riesgo



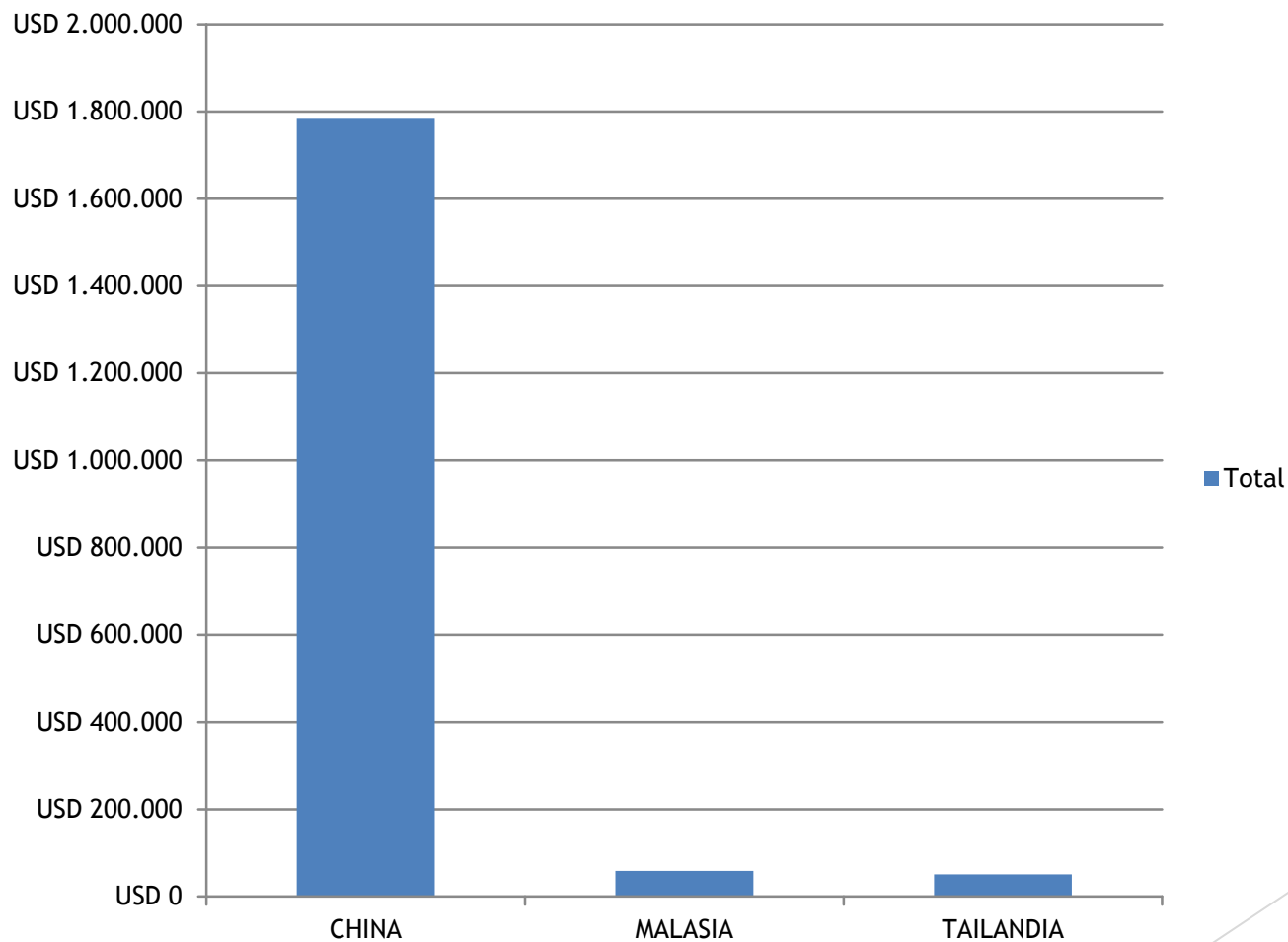
14

Variables Continuas

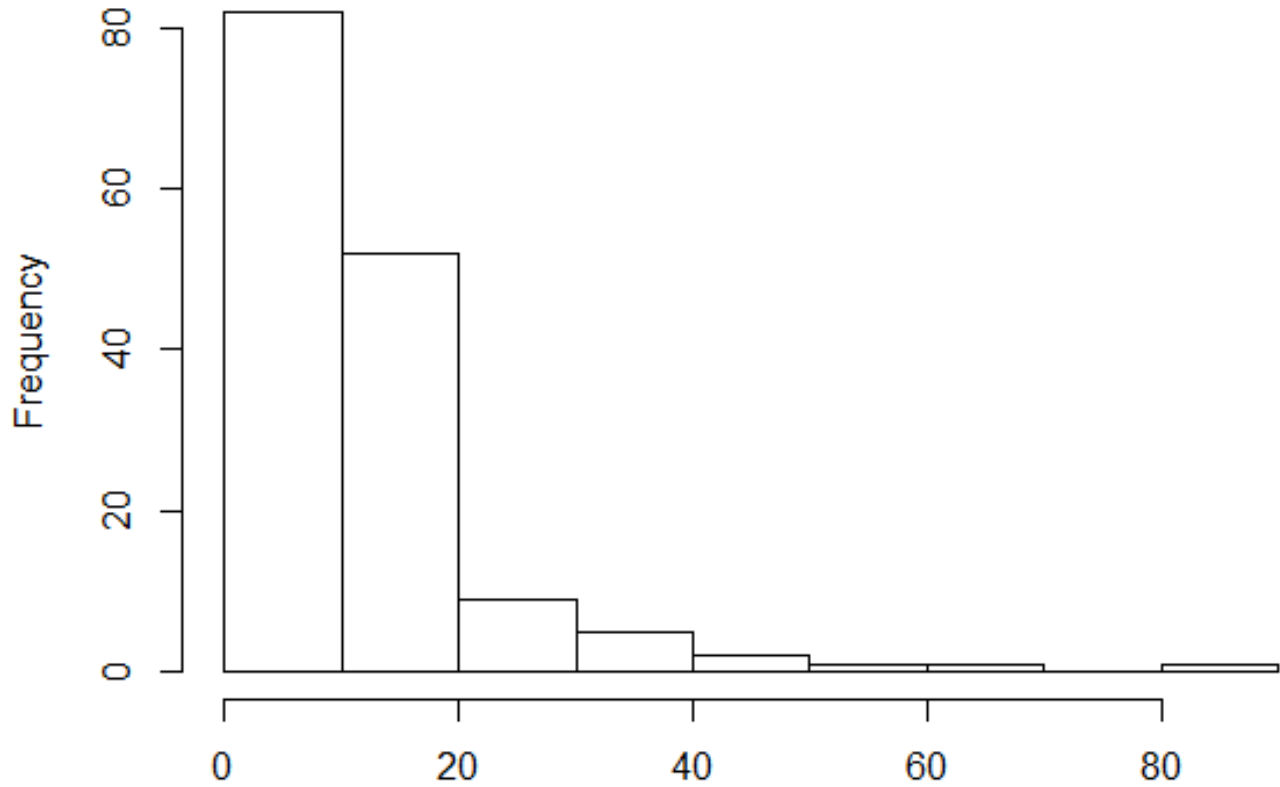
Medidas Estadísticas

- ▶ Además de la moda, la mediana y los cuartiles
- ▶ Promedio
- ▶ Desviación Standard: cuan dispersos están los datos?

Total Importaciones 9503.00 TRICICLOS, PATINETES, COCHES DE PEDAL Y JUGUETES SIMILARES CON RUEDAS

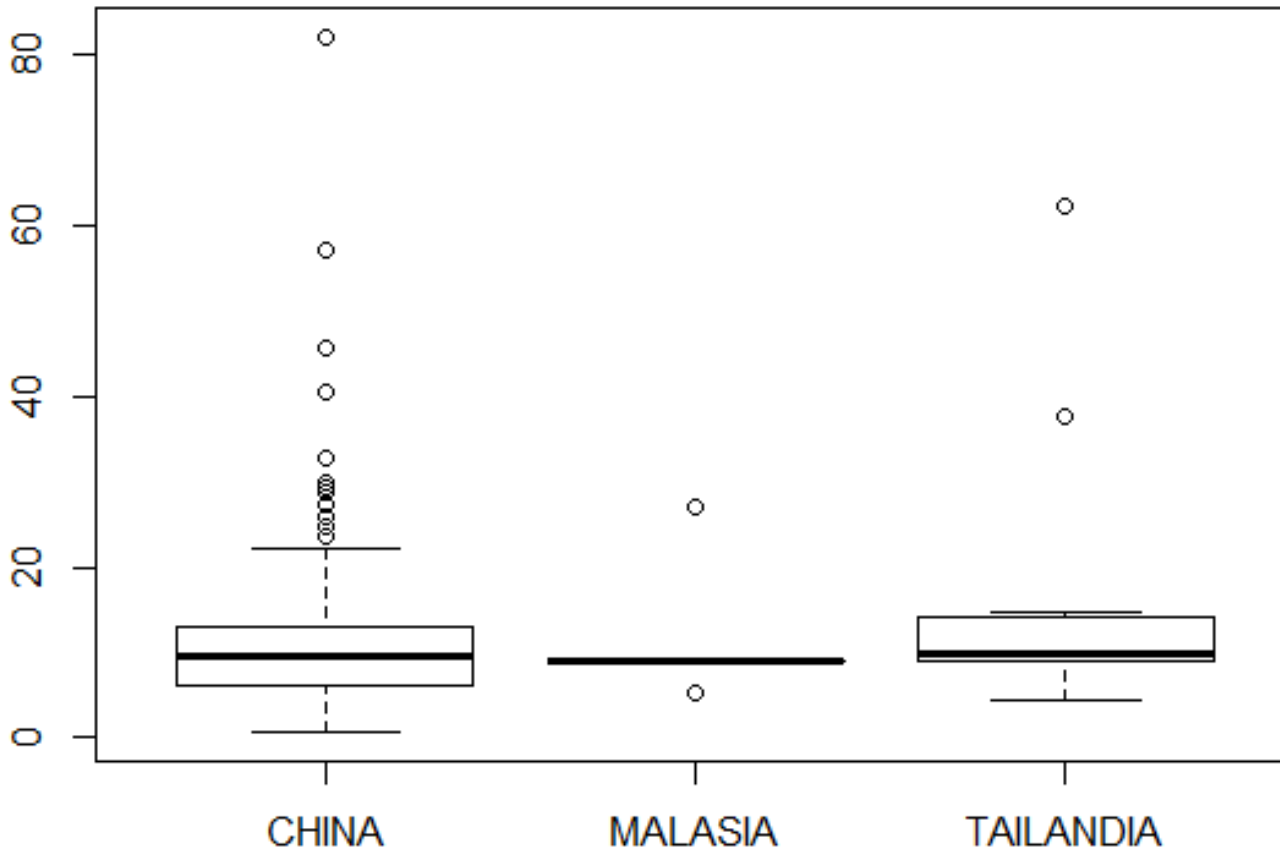


Precio Unitario por Unidad Estadística

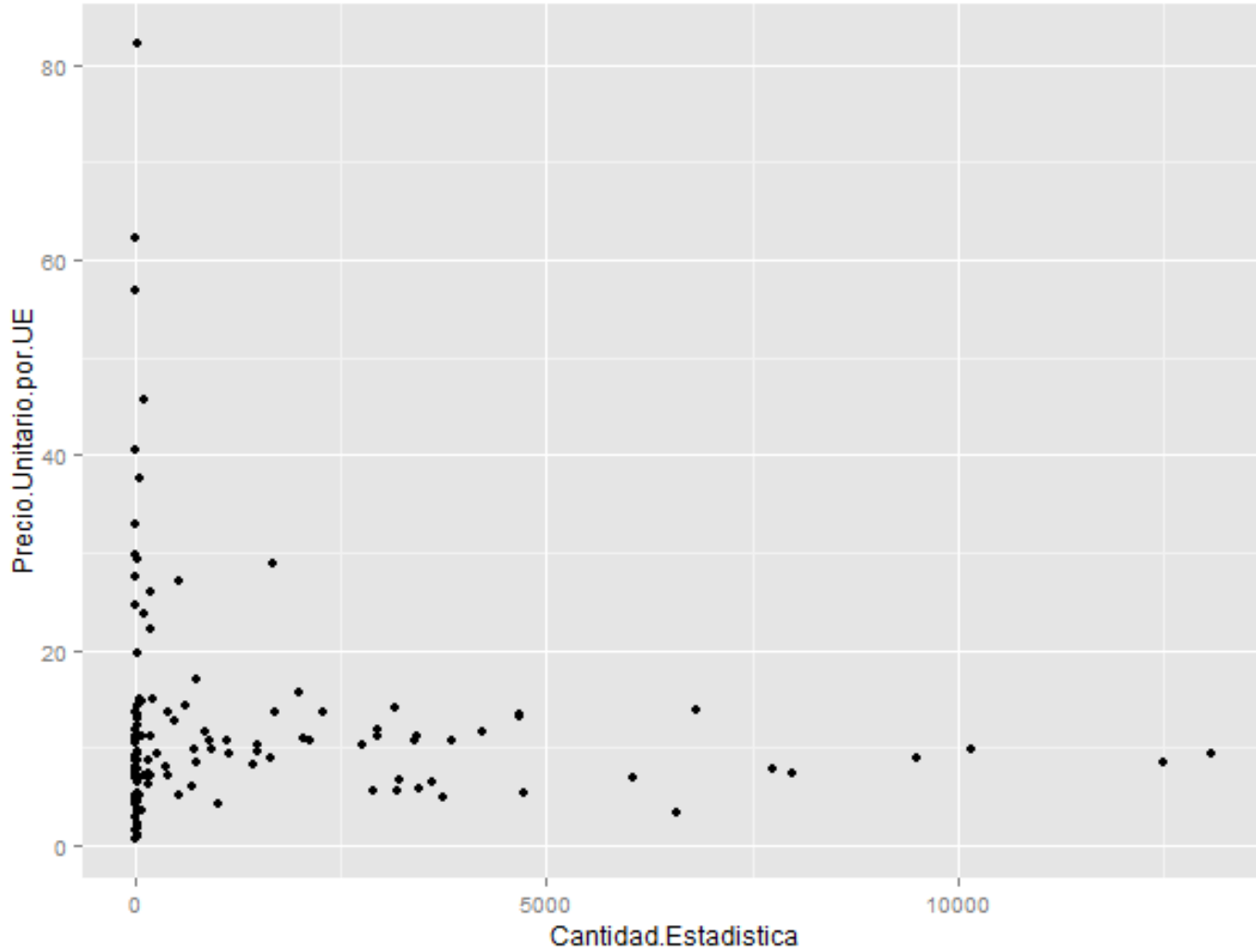


Importaciones\$Precio.Unitario.por.UE[Importaciones\$Armonizado == "9503.00"]

Precio Unitario por Unidad Estadística posición 9503.00

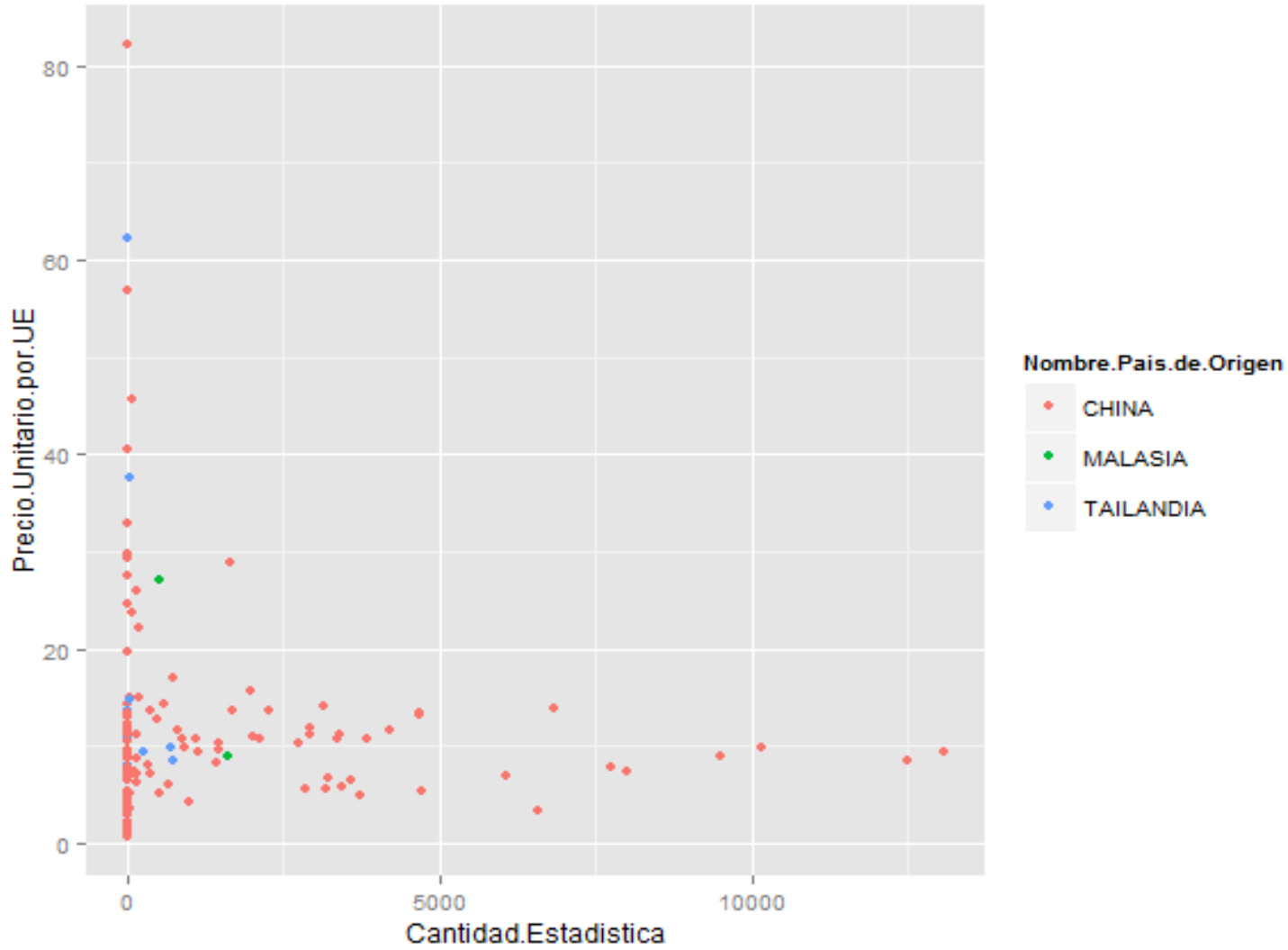


Cantidad Estadística vs. Precio Unitario



20

Cantidad Estadística vs. Precio Unitario



Tipos de data sets

- **Registro**

- Matriz de datos
- Documentos
- Datos de transacciones

- **“Semi estructurado”**

- XML, Jason
- Non sql databases

- **Grafos**

- Web
- Estructuras moleculares
- Redes sociales

- **Ordered**

- Datos Espaciales
- Datos Temporales
- Datos secuenciales
- Stream Data

Registros

- ▶ Los datos consisten en un conjunto de registros, cada uno de los cuales consiste en un conjunto fijo de atributos

<i>Tid</i>	Refund	Marital Status	Taxable Income	Cheat
1	Yes	Single	125K	No
2	No	Married	100K	No
3	No	Single	70K	No
4	Yes	Married	120K	No
5	No	Divorced	95K	Yes
6	No	Married	60K	No
7	Yes	Divorced	220K	No
8	No	Single	85K	Yes
9	No	Married	75K	No
10	No	Single	90K	Yes

Documentos

- ▶ Cada documento se representa como un vector de términos
 - ▶ Cada termino es un atributo del vector,
 - ▶ El valor de cada componente es la cantidad de veces que el termino aparece en el documento

	team	coach	play	ball	score	game	win	lost	timeout	season
Document 1	3	0	5	0	2	6	0	2	0	2
Document 2	0	7	0	2	1	0	0	3	0	0
Document 3	0	1	0	0	1	2	2	0	3	0

Datos de transacciones

- ▶ Un tipo especial de registro
 - ▶ Cada registro (transacción) involucra un conjunto de ítems
 - ▶ Por ejemplo las posiciones que se encuentran en una misma importacion

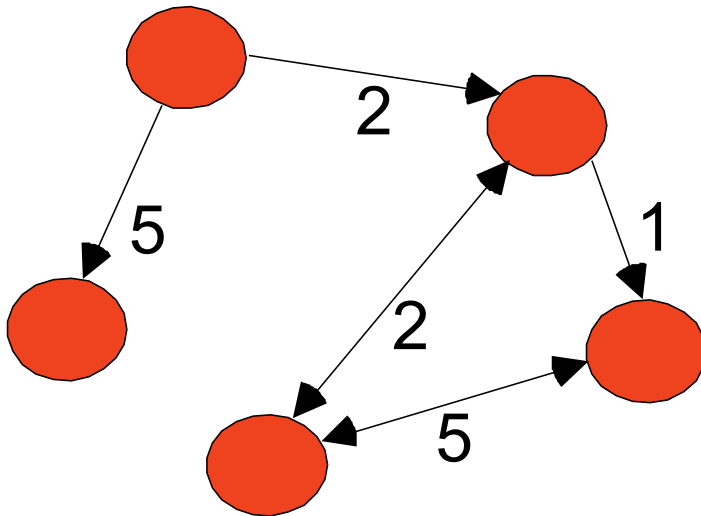
<i>Tid</i>	Refund	Marital Status	Taxable Income	Cheat
1	Yes	Single	125K	No
2	No	Married	100K	No
3	No	Single	70K	No
4	Yes	Married	120K	No
5	No	Divorced	95K	Yes
6	No	Married	60K	No
7	Yes	Divorced	220K	No
8	No	Single	85K	Yes
9	No	Married	75K	No
10	No	Single	90K	Yes

Semi estructurados, XML

- ▶ XML: es un lenguaje de marcación desarrollado por la WWW.
- ▶ Es de tipo jerárquico y se utiliza mucho para el intercambio de información.
- ▶ Existe una manera de «validar» el contenido mediante el uso de .xsd
- ▶ El intercambio de la OMA esta previsto en XML
- ▶ [OMA\VersionSoloBorderTransportMean.xml](#)

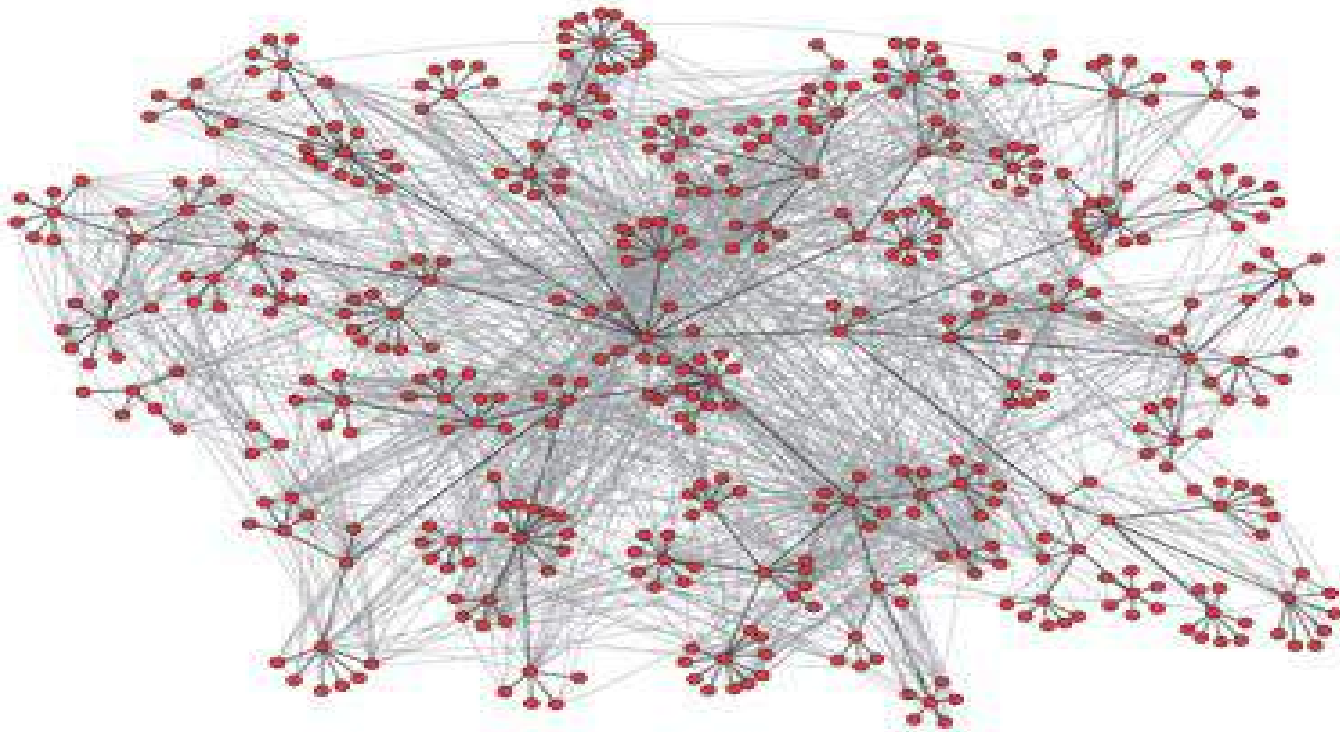
Grafos

- ▶ Ejemplos: Modo en que se vinculan las paginas



```
<a href="papers/papers.html#bbbb">  
Data Mining </a>  
<li>  
<a href="papers/papers.html#aaaa">  
Graph Partitioning </a>  
<li>  
<a href="papers/papers.html#aaaa">  
Parallel Solution of Sparse Linear System of Equations </a>  
<li>  
<a href="papers/papers.html#ffff">  
N-Body Computation and Dense Linear System Solvers
```

Redes Sociales



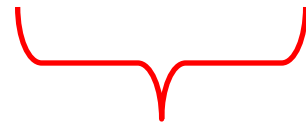
Patrón de intercambio del email en el laboratorio de investigación de Hewlett Packard superpuesto con la estructura de la organización . (Image from <http://wwwpersonal.umich.edu/~ladamic/img/hplabsemihierarchy.jpg>)

Datos Ordenados

► Secuencia de transacciones

Items / eventos

(A B)	(D)	(C E)
(B D)	(C)	(E)
(C D)	(B)	(A E)



Un elemento de
la secuencia

Datos Ordenados

Stream Data

- ▶ Los datos de tipo stream fluyen por un sistema de computadora en forma continua y con distintas velocidades.
- ▶ Están ordenados temporalmente, cambian rápidamente, son masivos y potencialmente infinitos
- ▶ IoT (internet of things) : para el año 2020 se calcula que va a haber 75 billones de dispositivos conectados.

Agenda

- Que son los datos?
- **Por que preprocesar los datos?**
- Limpieza de datos
- Integración y transformación de los datos
- Reducción de datos
- Resumen

Por que preprocesar los datos?

- ▶ Los datos del mundo real están “sucios”
 - ▶ **incompletos**: falta de valores en algunos atributos
falta de atributos, datos que están solo agrupados.
 - ▶ **“Ruidosos”**: con errores u outliers
 - ▶ **Inconsistentes** : con discrepancias en los códigos o en los nombres
- ▶ Garbage in, garbage out!

La calidad de datos es multidimensional

- ▶ Algunos elementos:
 - ▶ Precisión
 - ▶ Completitud
 - ▶ Consistencia
 - ▶ En tiempo
 - ▶ Creíble
 - ▶ Agrega Valor
 - ▶ Entendible
 - ▶ Accesible

Principales Tareas en el Preprocesamiento

- Limpieza
 - Completar datos faltantes, suavizar el ruido, identificar outliers y resolver inconsistencias
- Integración
 - Integración de múltiples fuentes de datos
- Transformación
 - Normalización y Sumarización
- Reducción
 - Reduce el volumen, pero produce los mismos resultados
- Discretización
 - Transformación de variables numéricas en categorías

Agenda

- Que son los datos?
- Por que preprocesar los datos?
- **Limpieza de datos**
- Integración y transformación de los datos
- Reducción de datos
- Resumen

Limpieza de datos- Ejemplos de errores

- ▶ Fuera de Rango: Edad del Paciente= 185 ()
- ▶ No-Standard: Data Main Str, Main Street, Main ST, Main St.
- ▶ Datos inválidos: El dato puede ser “A” o “B” pero el valor es “C”
- ▶ Reglas culturales diferentes: Fecha= Enero1, 2002 o 1-1-2002 o 1 Ene 02
- ▶ Distintos Formatos: (919)674-2153 o [919]6742153 o 9196742153
- ▶ Cosméticos: jon j jones transformado en Jon J Jones
- ▶ Verificación: El código postal no corresponde a la ciudad o la dirección ingresada

Datos Faltantes

- ▶ Los datos faltantes pueden deberse a
 - ▶ Problemas en los equipos o en los programas
 - ▶ Inconsistencia con otras fuentes y por lo tanto se eliminaron
 - ▶ Los datos no se consideraron relevantes al momento de la carga (email en la cadena de electrodomésticos)
 - ▶ No se registra la historia de los cambios

Como manejar los datos faltantes

- ▶ Ignorar el registro : no puede hacerse si el porcentaje de atributos faltantes cambia mucho de un atributo a otro
- ▶ Completarlos
- ▶ Crear una clase nueva para los valores faltantes (“desconocido”). Esto es porque algunos algoritmos no pueden tratar los atributos con valores faltantes
- ▶ Completar los valores faltantes usando algún algoritmo de data Mining

Ruido

- ▶ Ruido: errores aleatorios en alguna variable
- ▶ Los valores incorrectos pueden deberse a
 - ▶ Errores en los instrumentos de recolección
 - ▶ Errores de data entry
 - ▶ Errores en la transmisión
 - ▶ Limitaciones tecnológicas
 - ▶ Inconsistencias en la forma de nombrar los objetos
- ▶ Otros problemas que requieren limpieza
 - ▶ Registros duplicados
 - ▶ Datos incompletos
 - ▶ Datos inconsistentes

Como manejar el ruido?

- ▶ Análisis univariado y bivariado
- ▶ Clustering
 - ▶ Detectar outliers
- ▶ Combinar técnicas automáticas y manuales
 - ▶ Detectar valores sospechosos y chequearlos manualmente

Agenda

- Que son los datos?
- Por que preprocesar los datos?
- Limpieza de datos
- **Integración y transformación de los datos**
- Reducción de datos
- Discretizacion y generación de jerarquía de conceptos
- Resumen

Integración de Datos

- ▶ Integración de datos :
 - ▶ Combina datos de múltiples fuentes en un único almacenamiento
- ▶ Integración de “Esquemas”
 - ▶ Integra los metadatos de diferentes fuentes
 - ▶ Problema de la identificación de entidades. Reconocer que $A.cust-id \equiv B.cust-#$
- ▶ Detección y resolución de conflictos de valores de datos
 - ▶ Para la misma entidad del mundo real los valores provenientes de distintas fuentes no coinciden.
 - ▶ Algunos motivos
 - ▶ Diferentes unidades de medida
 - ▶ Diferencias en la actualización de los datos, alguna fuente de datos se actualizo y otra no...

Transformación de datos

- ▶ “Suavizar”: remover el ruido de los datos
- ▶ Agregación : Sumarización ,armado de cubos
- ▶ Generalización: subir en la jerarquía de conceptos, por ejemplo reemplazar un producto por su rubro
- ▶ Normalización
- ▶ Construcción de atributos
 - ▶ Atributos derivados de los existentes

Agenda

- Que son los datos?
- Por que preprocesar los datos?
- Limpieza de datos
- Integración y transformación de los datos
- **Reducción de datos**
- Resumen

Estrategias de Reducción de datos

- ▶ Los warehouse pueden tener terabytes de data, los análisis complejos pueden tardar mucho tiempo en correr en el dataset completo por eso se hacen necesarias técnicas de reducción de datos
- ▶ Reducción de datos
 - ▶ Obtener una representación reducida de los datos , que a pesar de tener mucho menos volumen produce el mismo resultado al aplicar técnicas de data mining
- ▶ Estrategias de reducción de datos
 - ▶ Cubos
 - ▶ Selección de atributos
 - ▶ Reducción de dimensiones (componentes principales)
 - ▶ Reducción de los casos (muestreo)
 - ▶ Discretización y generación de jerarquía de conceptos

Agenda

- Que son los datos?
- Por que preprocesar los datos?
- Limpieza de datos
- Integración y transformación de los datos
- Reducción de datos
- **Resumen**

Trabajemos con los datos

Muchas gracias!