

Conceptos Introduitorios

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA DE BIG DATA

Enver G. Tarazona Vargas

etarazon@ullima.edu.pe

650044 - Analítica con Big Data

Universidad de Lima

¿Qué aprenderás?

1. Entender qué es Big Data y la lógica subyacente
2. Definir cualidades claves de Big Data y su impacto en la lógica de esta.
3. Conocer herramientas disponibles para tener una buena infraestructura de datos.



Lógica del Big Data





The infographic features a central dark teal circle containing the text "BIG DATA". Eight dashed lines radiate from this center to eight smaller circles, each containing a different data visualization icon: a bar chart, a pie chart, a line graph, a scatter plot, a network graph, a histogram, a 3D bar chart, and a 3D pie chart. Below the central circle, the question "¿QUÉ ES BIG DATA?" is displayed in large, bold, white capital letters. To the right of the question, a quote in Spanish reads: "Depende de qué se quiere conseguir a partir de los datos disponibles." The background of the slide is a dark teal color with a subtle network or grid pattern.

¿QUÉ ES BIG DATA?

Depende de qué se quiere conseguir a partir de los datos disponibles.



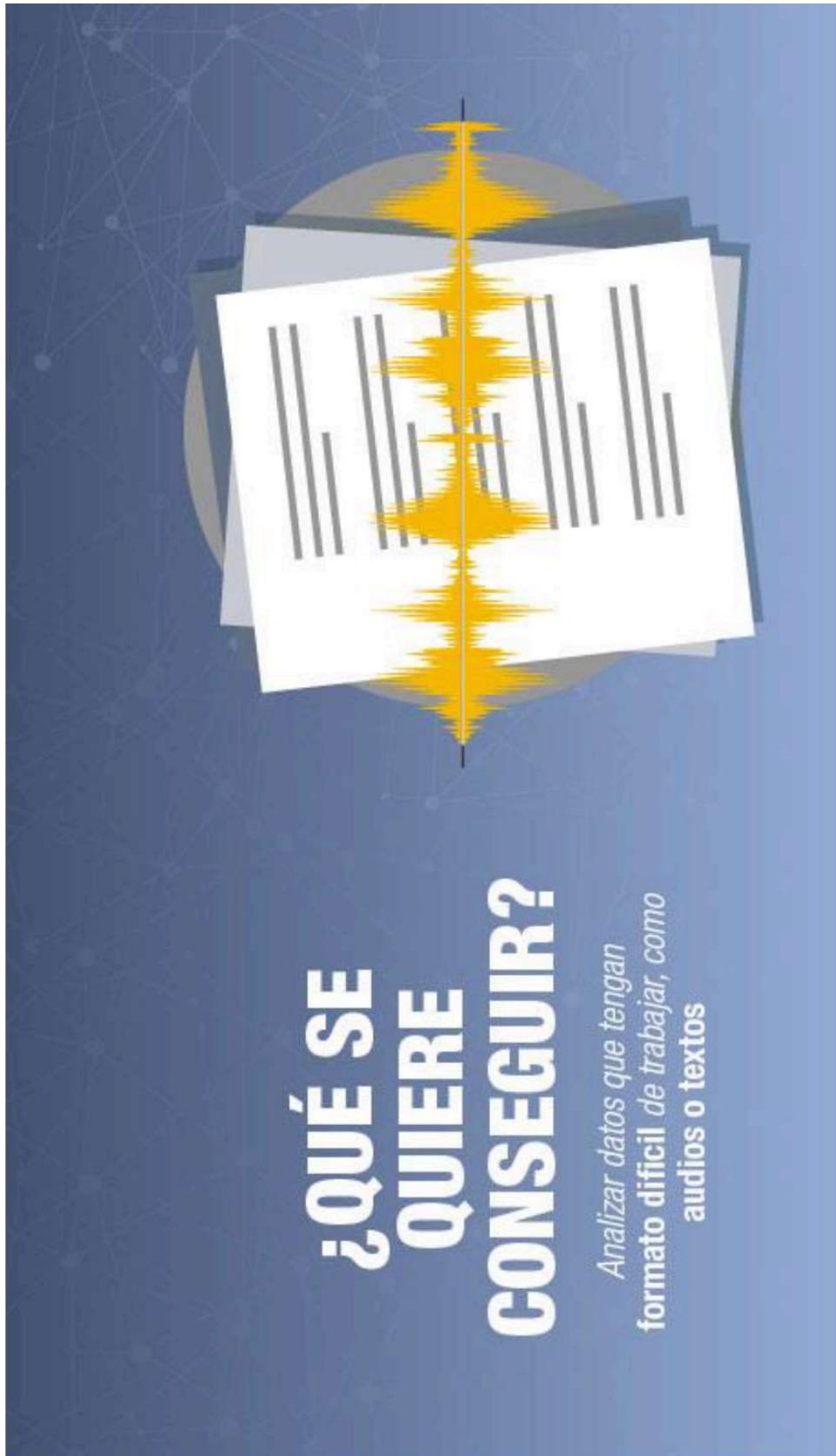
¿QUÉ SE QUIERE CONSEGUIR?

Analizar grandes cantidades de datos, que requieren mucho Tiempo para ser procesados



¿QUÉ SE QUIERE CONSEGUIR?

Analizar menos datos pero procesándolos en tiempo real



¿QUÉ SE QUIERE CONSEGUIR?

Analizar datos que tengan formato difícil de trabajar, como audios o textos



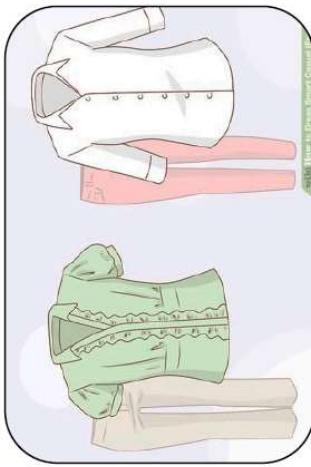
EN TODOS ESTOS CASOS

- ⌚ La forma de trabajar será diferente
- ⌚ Las decisiones estratégicas serán diferentes

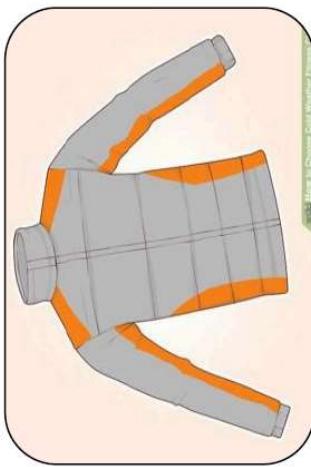




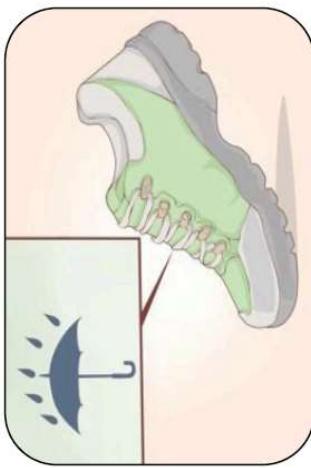
Una organización concibe
sus esfuerzos en Big Data
de la misma forma que
un ser vivo se comporta para
lograr algún objetivo



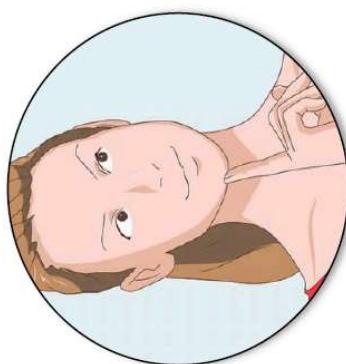
¿Reunión formal?



¿Hace frío?



¿Llueve?

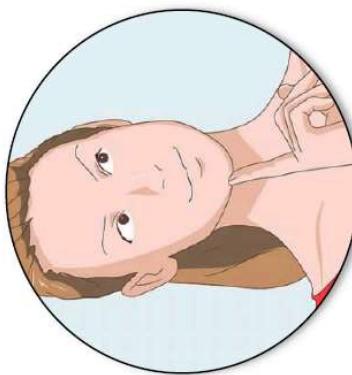


¿Qué ropa usar?



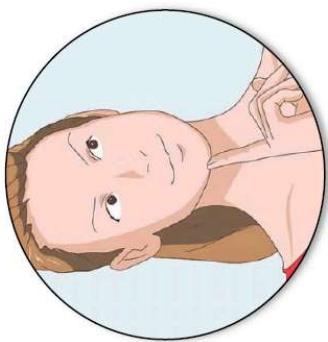
- Tomar decisión**
- Elegir vestimenta
- Procesar información**
- Sopesar los elementos
 - Revisar ropa disponible

¿Qué ropa usar?



- Realizar medición**
- Abrir la ventana
 - Revisar la agenda

- ✓ ¿Qué datos “sentimos”?
- ✓ ¿Cómo los medimos?
- ✓ ¿Qué información podemos recolectar del entorno?



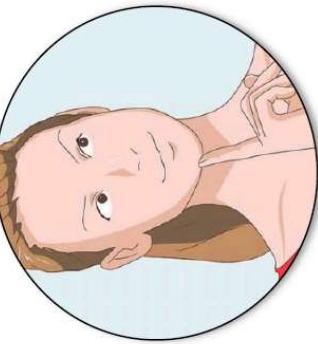
- ✓ ¿Qué datos “sentimos”?
- ✓ ¿Cómo los medimos?
- ✓ ¿Qué información podemos recolectar del entorno?



- ✓ ¿Cómo interpretamos dichos datos?
- ✓ ¿Cómo los entendemos?
- ✓ ¿Cómo los combinamos para obtener información sobre la que podemos tomar decisiones?
- ✓ ¿Cómo comunico esta información?
- ✓ ¿Qué aprendemos?

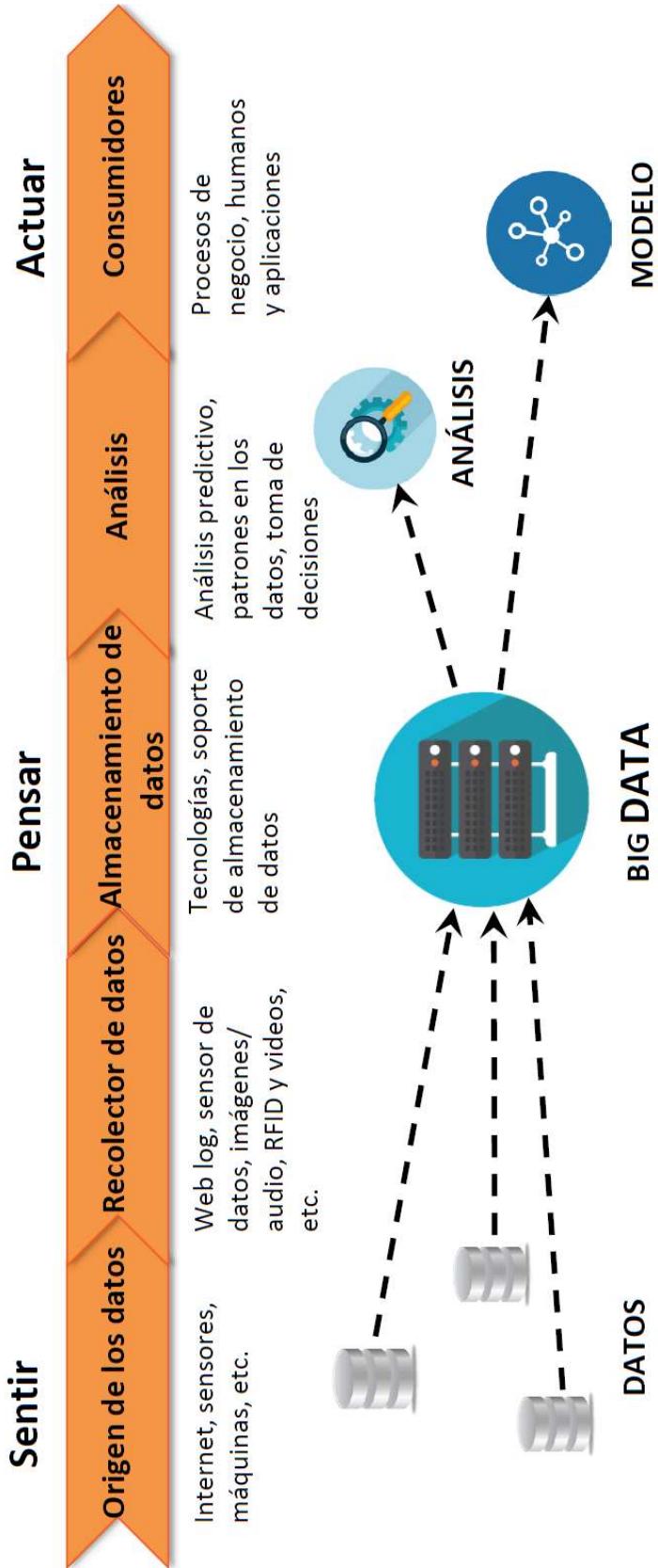


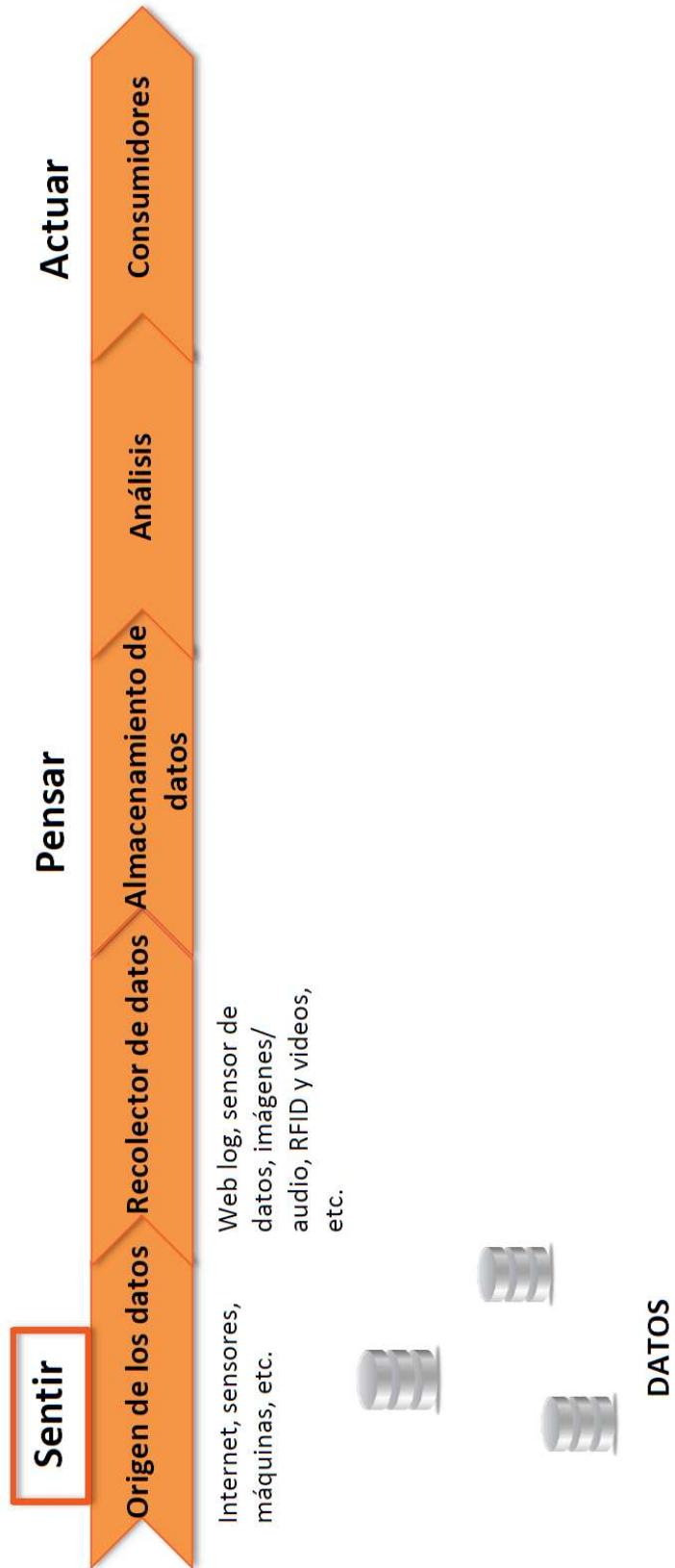
- ✓ ¿Qué datos "sentimos"?
- ✓ ¿Cómo los medimos?
- ✓ ¿Qué información podemos recolectar del entorno?

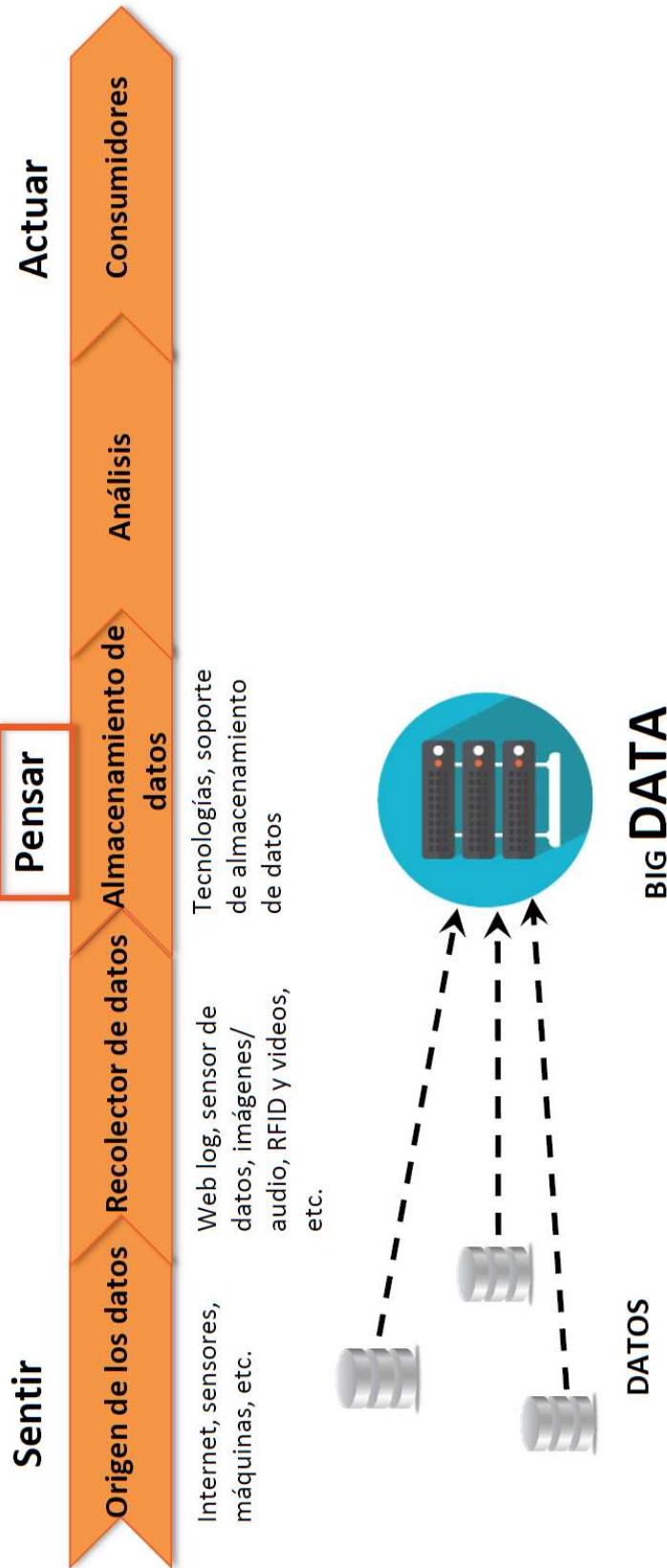


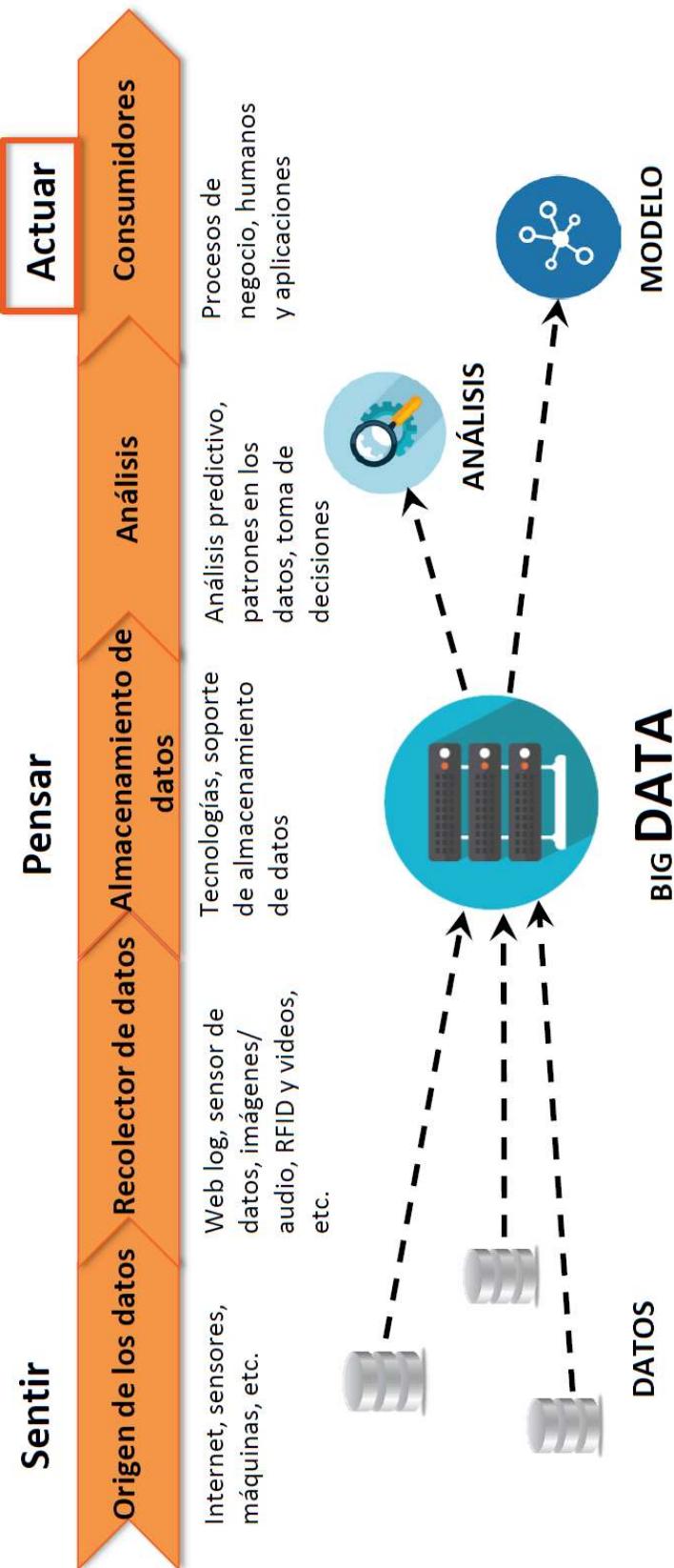
- ✓ ¿Cómo interpretamos dichos datos?
- ✓ ¿Cómo los entendemos?
- ✓ ¿Cómo los combinamos para obtener información sobre la que podemos tomar decisiones?
- ✓ ¿Cómo comunico esta información?
- ✓ ¿Qué aprendemos?
- ✓ ¿Cómo actuamos una vez que tenemos esa información?
- ✓ ¿Es la información proporcionada útil para mejorar?
- ✓ ¿Cómo afectan nuestras acciones a nosotros o al entorno?

BIG DATA







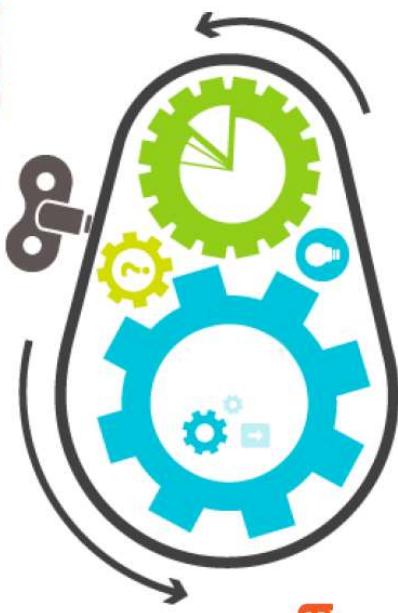


SENTIR



PENSAR
ACTUAR

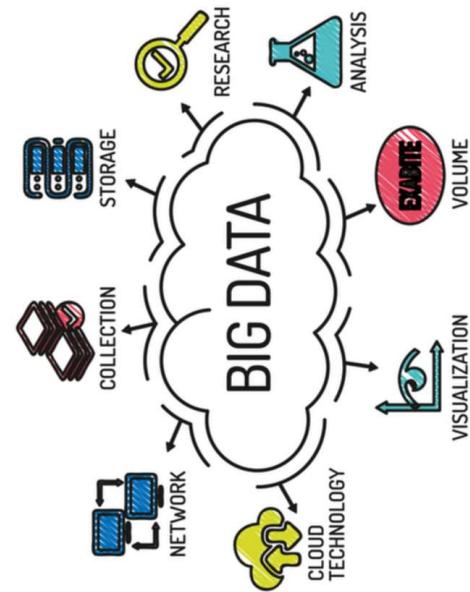
Definir objetivos con
claridad



bueno
infra
estructura

- ¿Qué es “Big Data” (Grandes Volúmenes de Datos)?

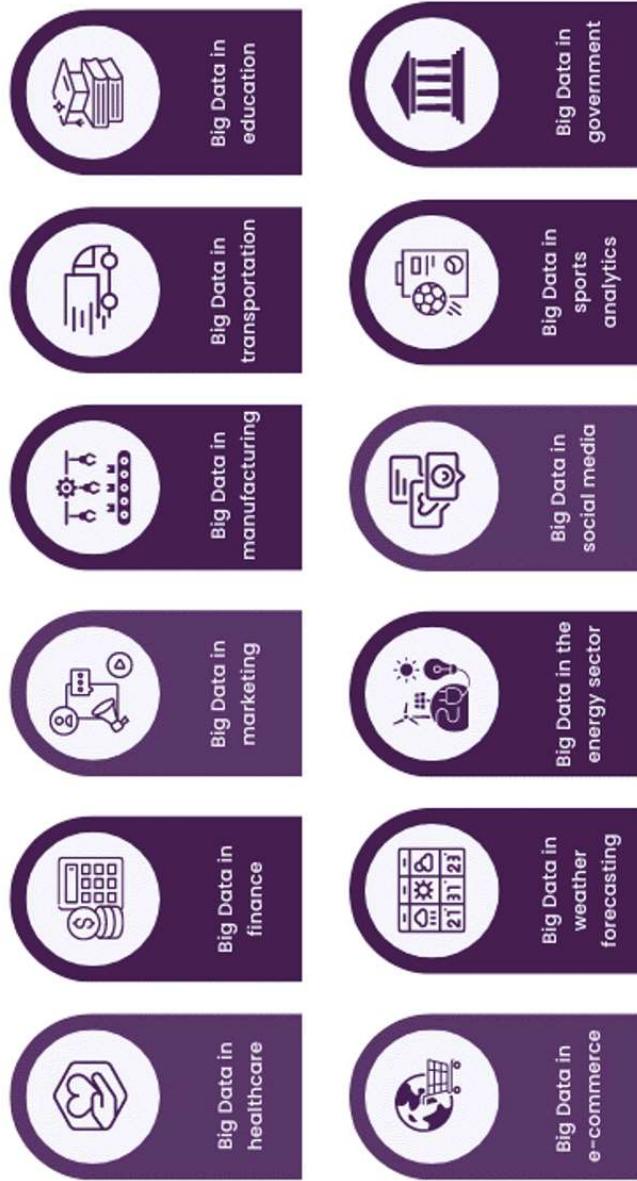
- Datos cuya escala, diversidad y complejidad requieren nuevas arquitecturas, técnicas, algoritmos y analítica para manejarlos, procesarlos, y extraer valor y conocimiento oculto.



Multiplos de bytes			
Sistema Internacional (decimal)	ISO/IEC 80000-13 (binario)		
Múltiplo (símbolo)	SI	Múltiplo (símbolo)	ISO/IEC
kilobyte (kB)	10^3	kibibyte (KiB)	2^{10}
megabyte (MB)	10^6	mebibyte (MiB)	2^{20}
gigabyte (GB)	10^9	gibibyte (GiB)	2^{30}
terabyte (TB)	10^{12}	tebibyte (TiB)	2^{40}
petabyte (PB)	10^{15}	pebibyte (PiB)	2^{50}
exabyte (EB)	10^{18}	exbibyte (EiB)	2^{60}
zettabyte (ZB)	10^{21}	zebibyte (ZiB)	2^{70}
yottabyte (YB)	10^{24}	yobibyte (YiB)	2^{80}

- Consecuencia: no pueden ser procesados por una sola unidad computacional

Aplicaciones



Ejemplos:

- Marketing y ventas: personalización de sugerencias (Amazon, Netflix, Facebook, etc.)
- Recomendaciones basadas en análisis de sentimiento (opiniones luego de la compra)

- **El uso de Big Data depende de la aplicación**

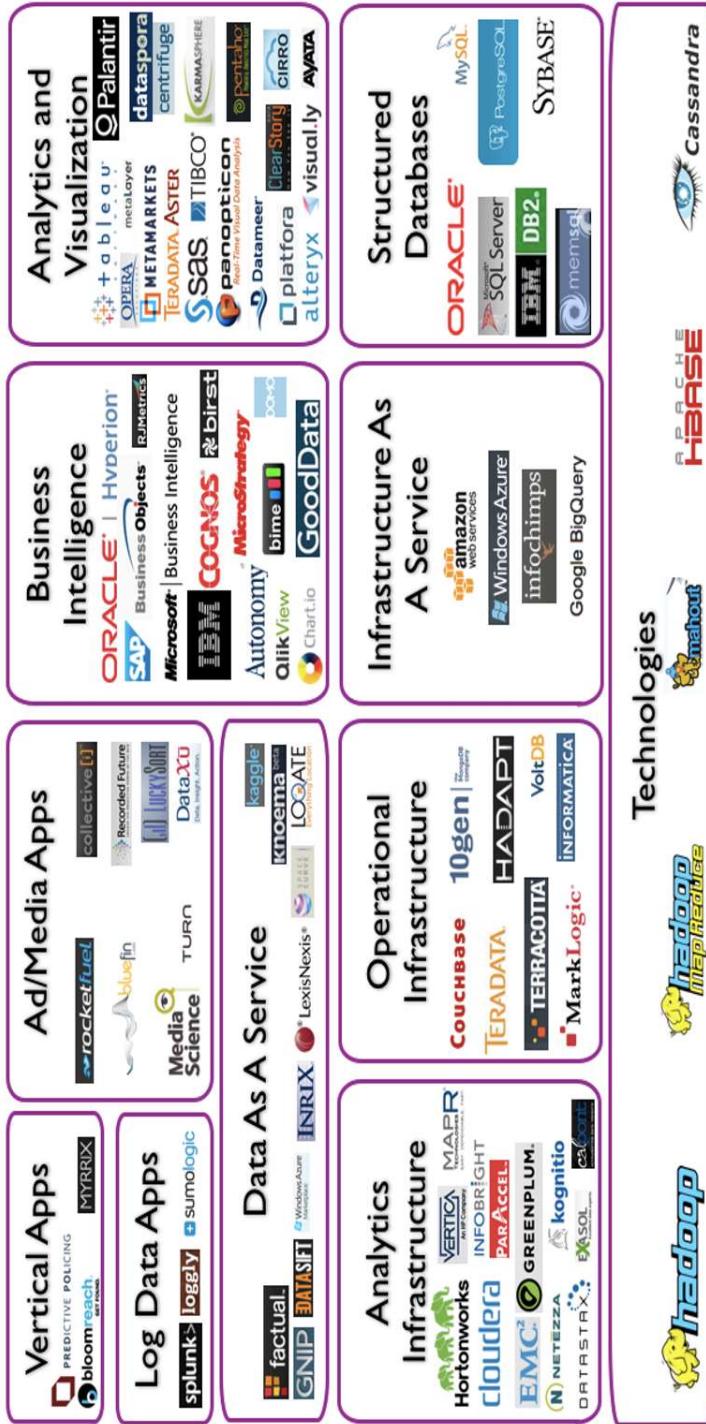
- No siempre es la solución
- ¿El problema es lo suficientemente complejo?
- ¿Se tiene suficientes datos?

- **Ejemplo:**

¿En cuáles de las siguientes situaciones se podría considerar el uso de Big Data?

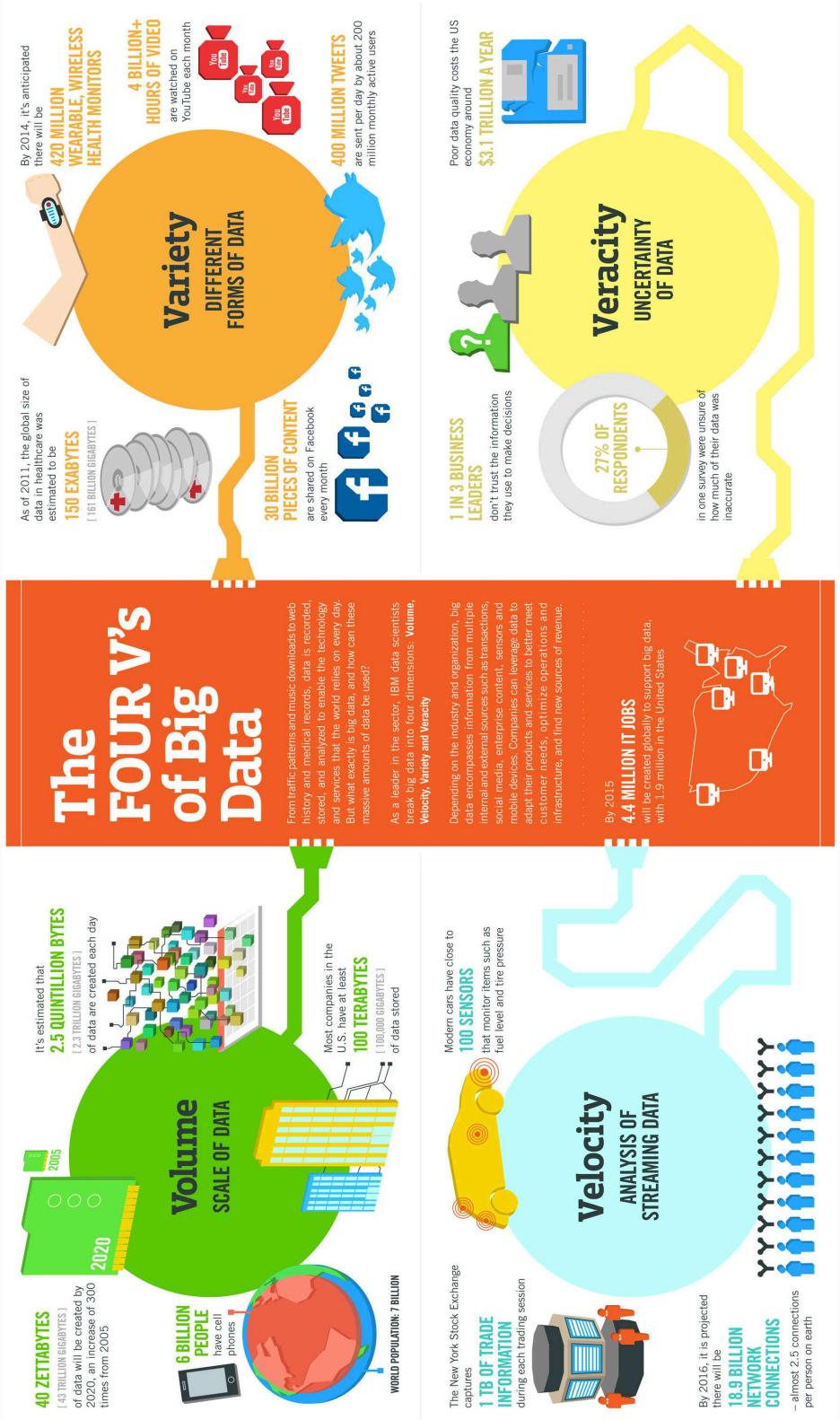
- Órdenes de compra de una tienda
- Órdenes de compra de una cadena de tiendas
- El portafolio de inversión de una persona
- Todas las transacciones de la bolsa de valores de Nueva York
- Análisis del desempeño de los alumnos de la Universidad de Lima
- Análisis de desempeño de los alumnos de todas las universidades de América Latina

Variedad de elementos usados en Big Data

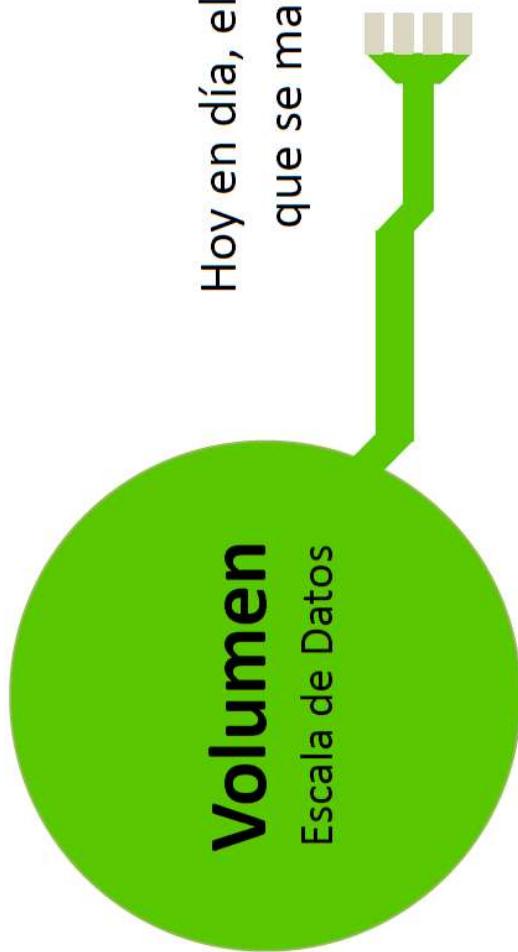




Las 4 V's del Big Data



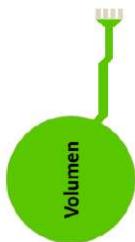
Source: McKinsey Global Institute, Twitter, Cisco, Gartner, EMC, SAS, IBM, MEFTEC, QAS



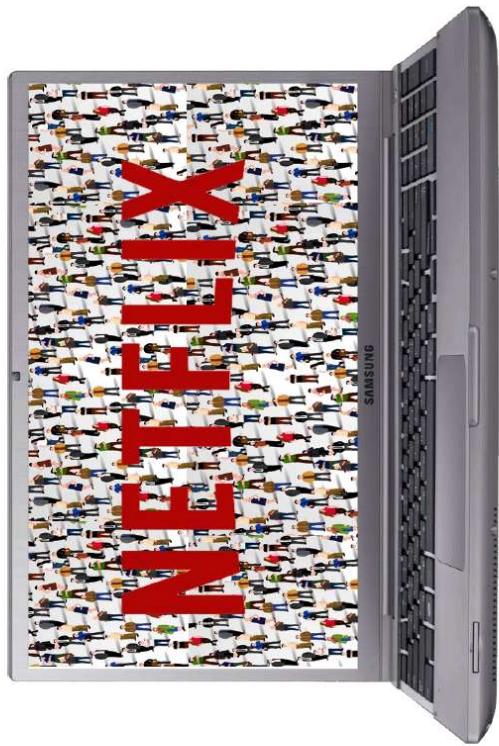
Hoy en día, el **volumen de datos**
que se maneja es inmenso

2016 == 1 Zetabyte

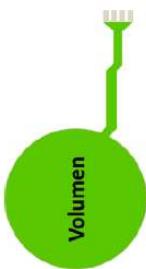
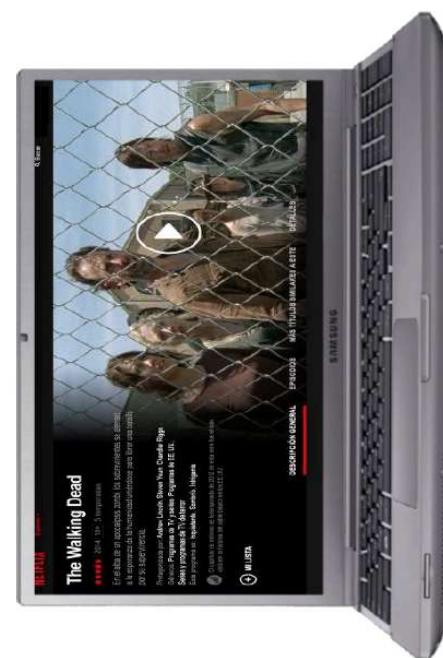
- 1.000.000.000.000.000.000 Bytes
- 1.000.000.000.000.000 Kilobyte
- 1.000.000.000.000 Megabyte
- 1.000.000.000 Gigabyte
- 1.000.000.000 Terabyte
- 1.000.000 Petabyte
- 1.000 Exabyte



+ de
80 millones
de clientes



Desplegar la mejor
oferta de programas
requiere **comprender**
acabadamente los
gustos y patrones de los
usuarios.



Temporada 1
Aburrida



Temporada 1
Cambió de serie



Temporada 3
Tiempo



Temporada 5
Excelente

NETFLIX

Volumen



Pausa, adelanta o retrasa.



Fecha/día/hora



Dispositivo



Dónde



Búsquedas



Ratings

Eventos que le interesan

Cuándo se pausa y no se vuelve más



Comportamiento de navegación

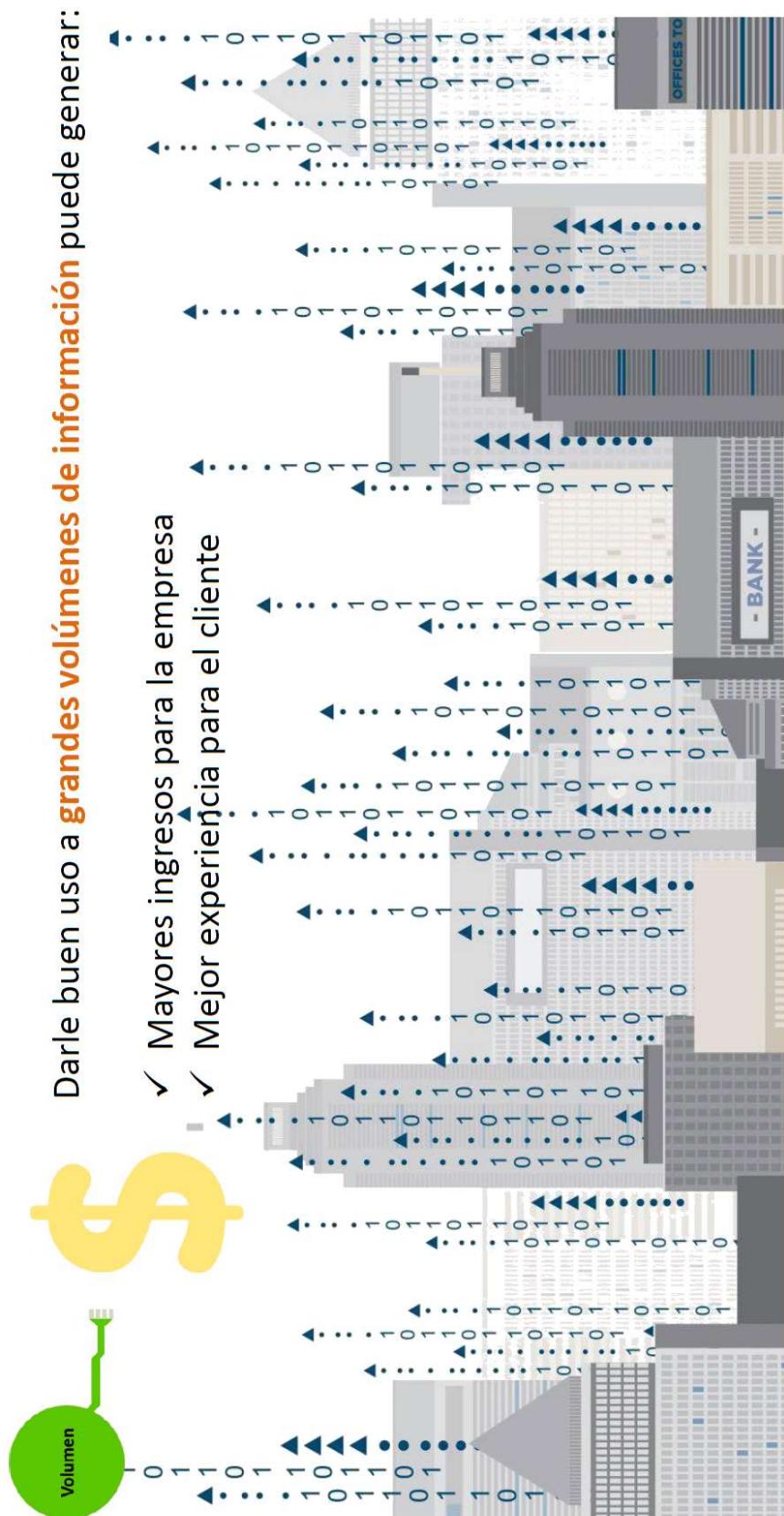
Información dentro de las películas

¿Qué es lo que prefiere cada usuario?



de la actividad de los usuarios se debe al **sistema de recomendación** de Netflix



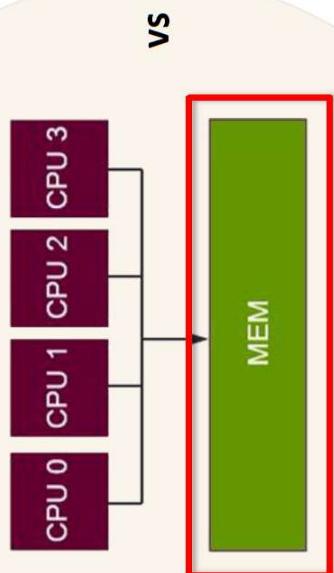




¿Cómo trabajar
con estos
grandes
volúmenes?

¿Cómo trabajar con estos grandes volúmenes?

Sistema Compartido



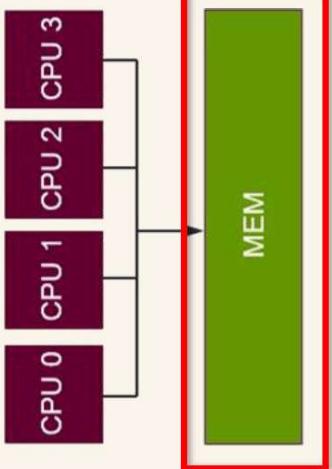
*fuent^e centralizada donde
se realizan las órdenes*



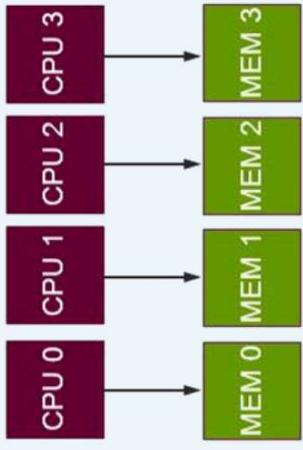
Volumen

¿Cómo trabajar con estos grandes volúmenes?

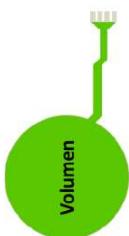
Sistema Compartido

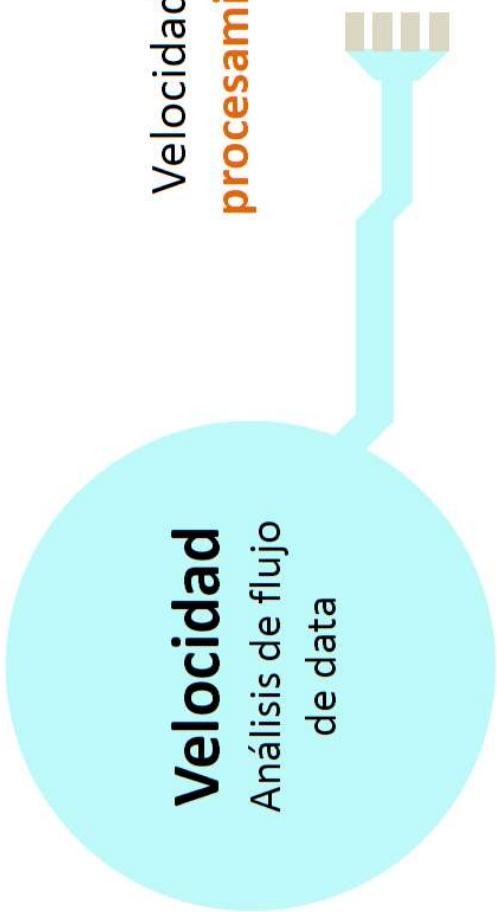


vs

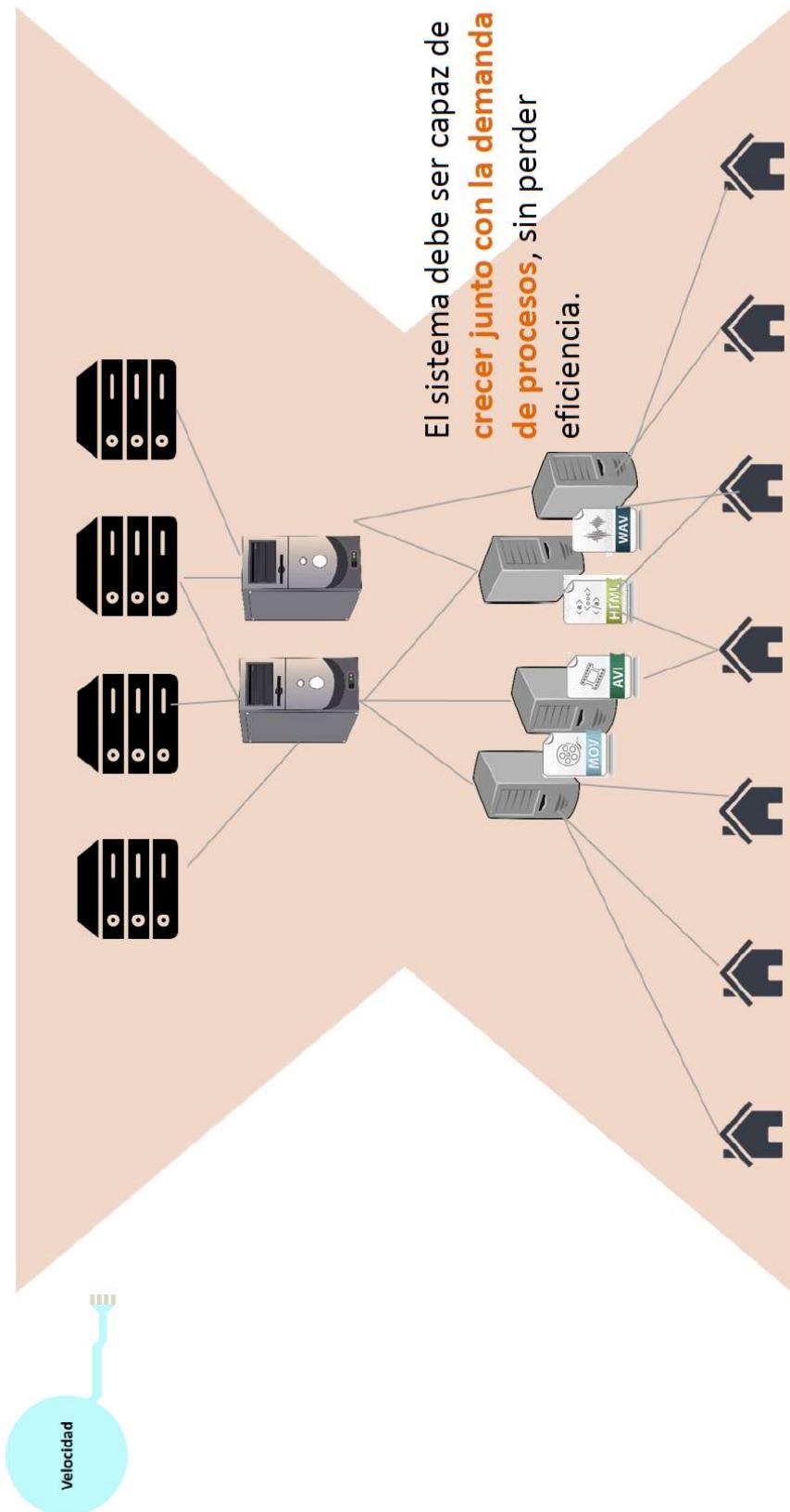


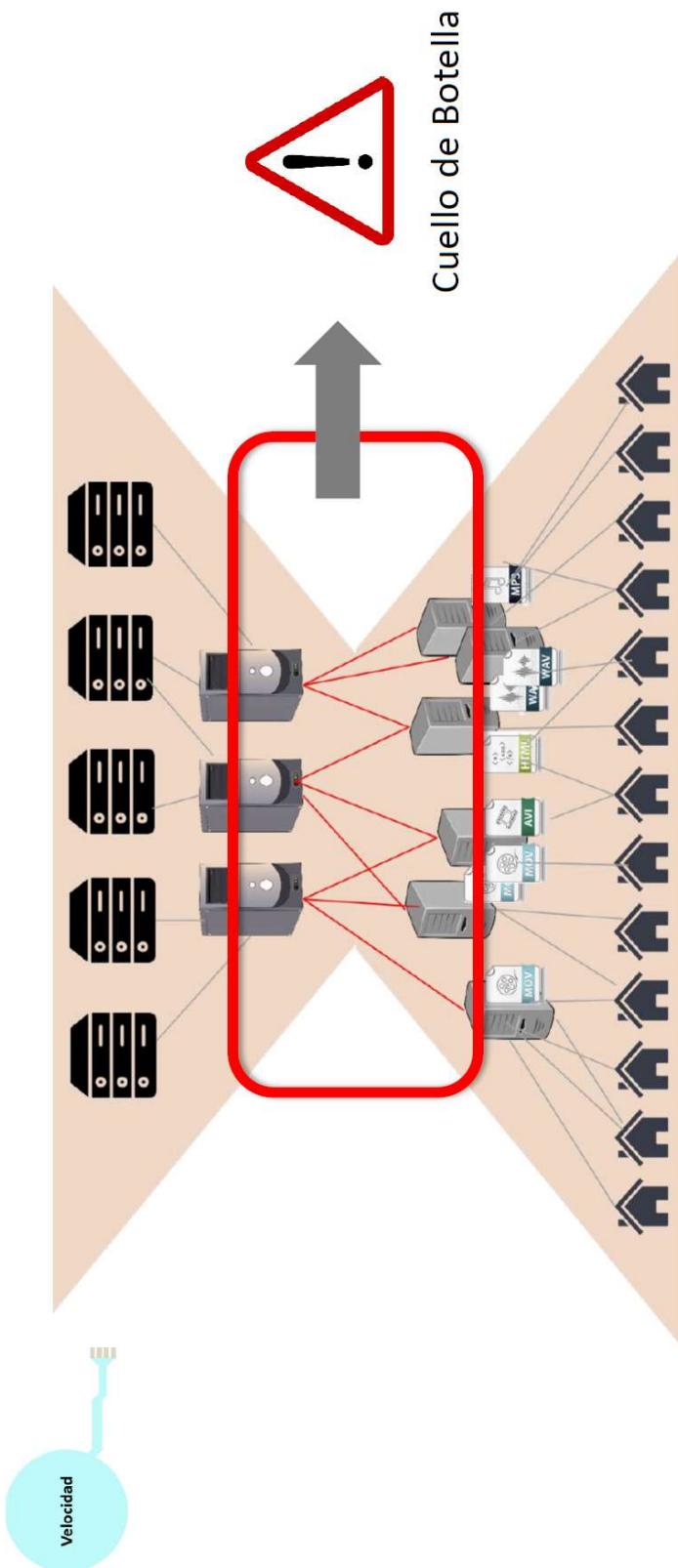
*Los componentes se
comunican mediante mensajes
para lograr una meta común*



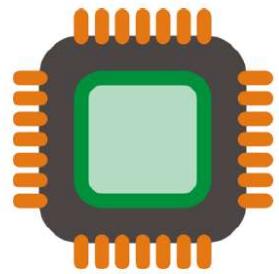


Requiere entender y adaptar adecuadamente el **flujo de información**





Existen principalmente tres tipos de **cuellos de botella**:



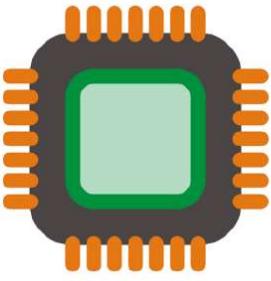
1. Acotados por I/O

(Input/Output):

Su progreso está limitado por la comunicación entre distintos sistemas

Existen principalmente tres tipos de **cuellos de botella**:

Velocidad

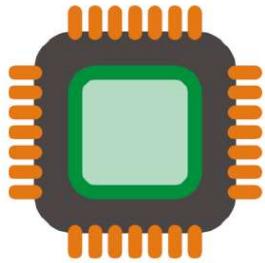


2. Acotados por memoria:

La dificultad está en el manejo de grandes cantidades de memoria de uso inmediato (RAM).

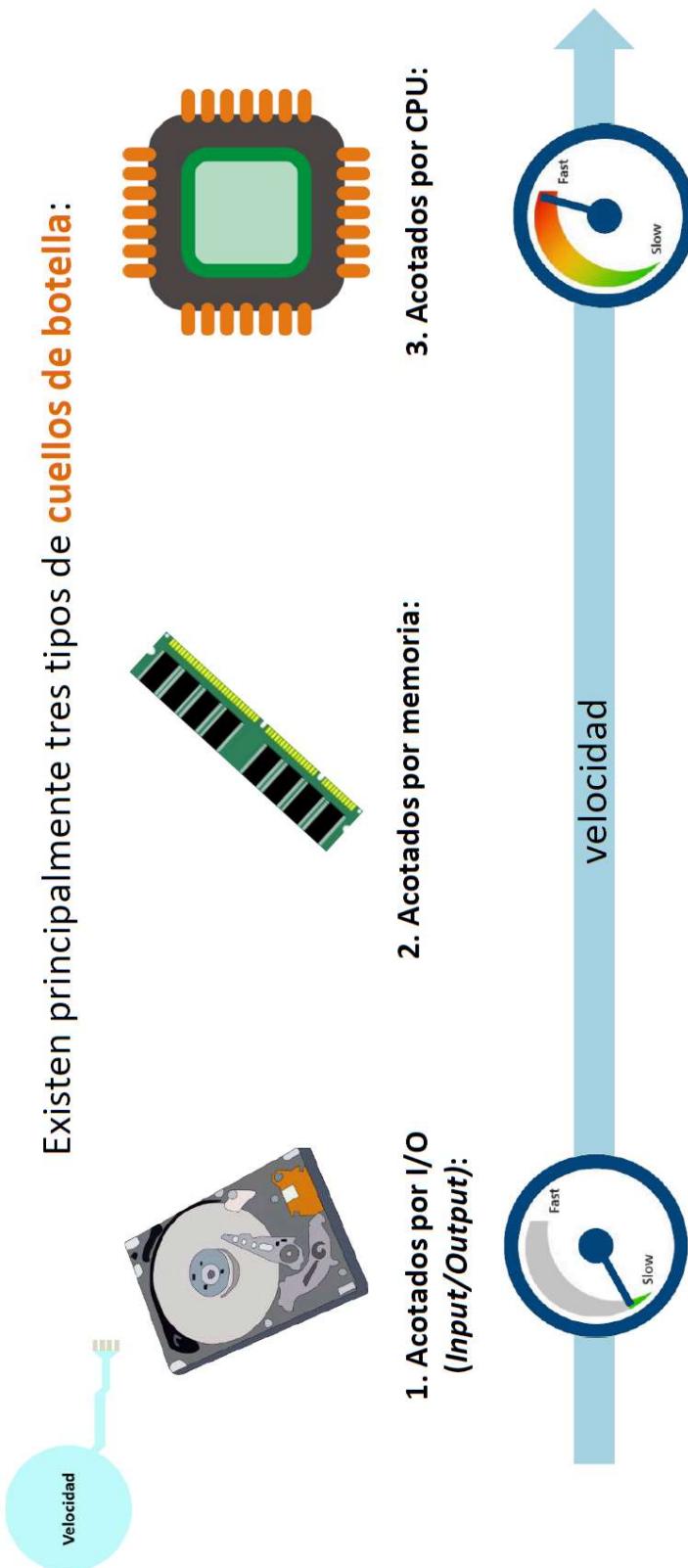
Existen principalmente tres tipos de **cuellos de botella**:

Velocidad



3. Acotados por CPU:

Gasta la mayor parte del tiempo en operaciones entre conjuntos pequeños de números.



2021 This Is What Happens In An Internet Minute



THE INTERNET IN 2023 EVERY MINUTE



Created by: eDiscovery Today & LTMG



Variedad

Diferentes
formas de data

El tipo de datos disponibles **define críticamente la forma** en que se abordará su gestión.

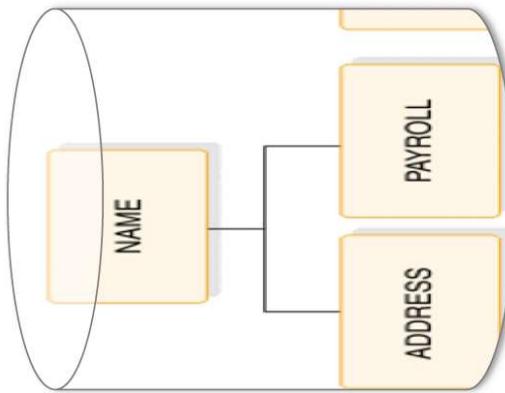


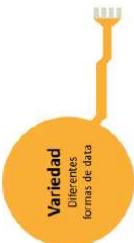
Existen tres tipos de datos:

Estructurados

Datos que se pueden almacenar en una base de datos relacional.

- ✓ Son fáciles de ordenar
- ✓ Presentan rótulos claros





Semi-estructurados

No están en una base relacional pero que poseen cierta estructura

1. JavaScript Object Notation (JSON)

- ✓ Modo de guardar información de manera fácil y organizada
- ✓ Entrega colecciones de información leible, que puede ser accedida de forma lógica

```
{u'v': u'671298806211'
 {u'v': u'1191754674'}
 {u'v': u'1'},
 {u'v': u'tablet'},
 {u'v': u'iOS'},
```



Semi-estructurados

2. Comma-separated values (CSV):

- ✓ Información tabulada
- ✓ Guardada como texto simple separado por comas

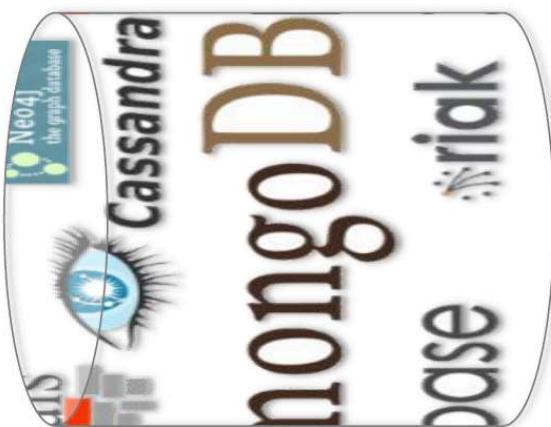
```
16-0500,1256,8EC,Binary: C:\WIND...
```

Semi-estructurados



3. Not Only SQL (NoSQL) (nosequel)

- ✓ Ambiente de datos no relacional y largamente distribuido en sistemas
- ✓ Permite el rápido manejo de información dispar





No estructurados

Son la mayor parte de datos que existen y no tienen una estructura general.

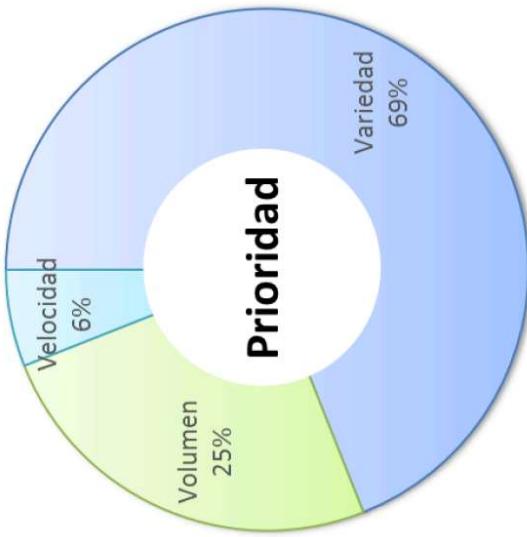
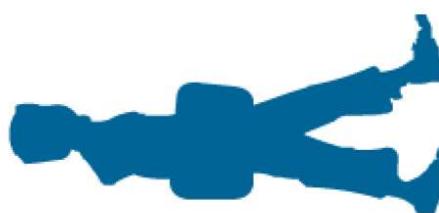
- ✓ Imágenes
- ✓ Audios
- ✓ Videos
- ✓ Archivos de texto
- ✓ Entradas en redes sociales
- ✓ Imágenes satelitales
- ✓ Registros sísmicos, etc.





La **alta variedad** de datos

- ✓ Presenta el desafío más actual
- ✓ Es el mayor problema para aquellos que trabajan en Big Data

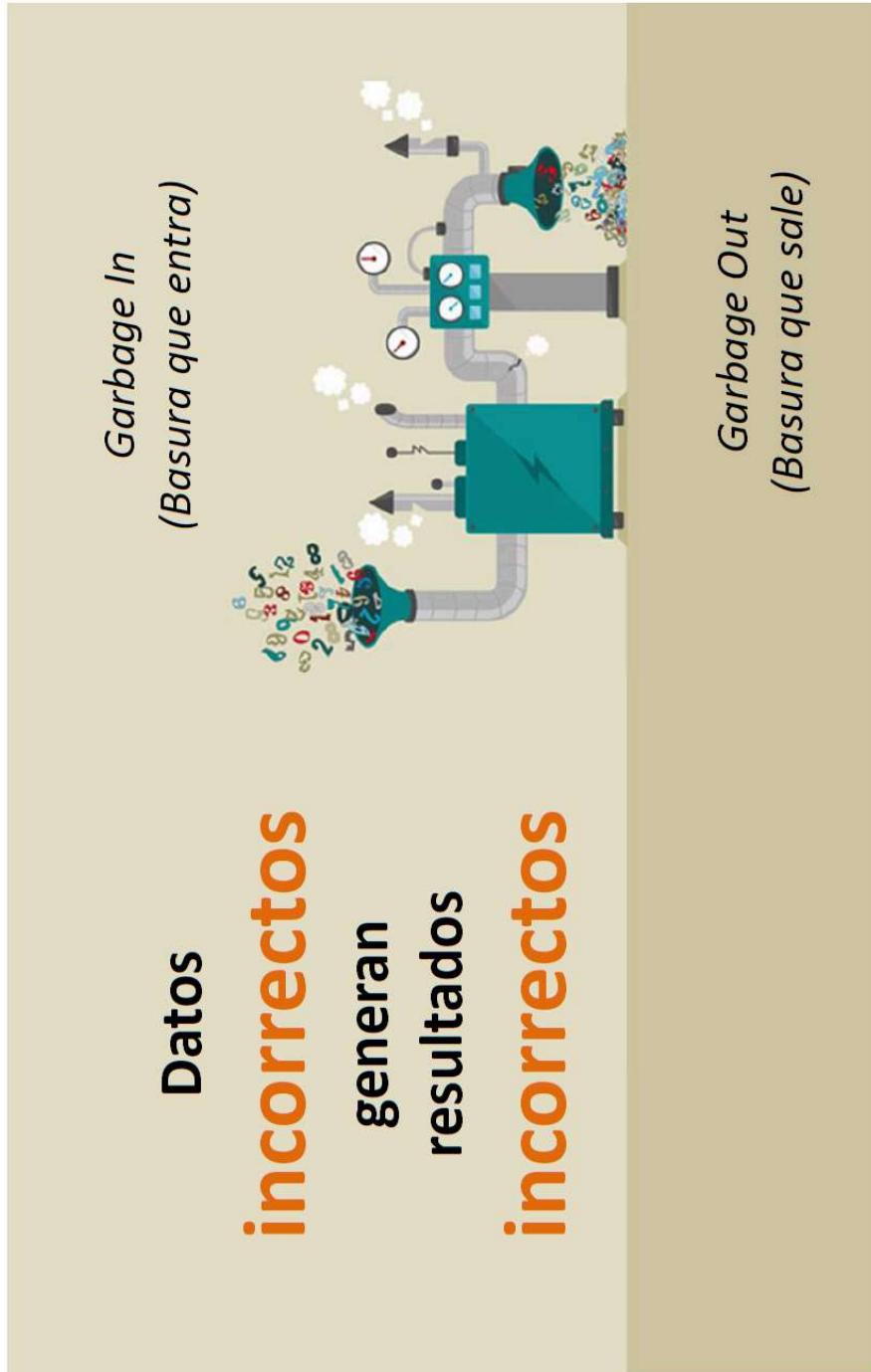


En los datos sobre los que se trabaja
siempre habrán discrepancias

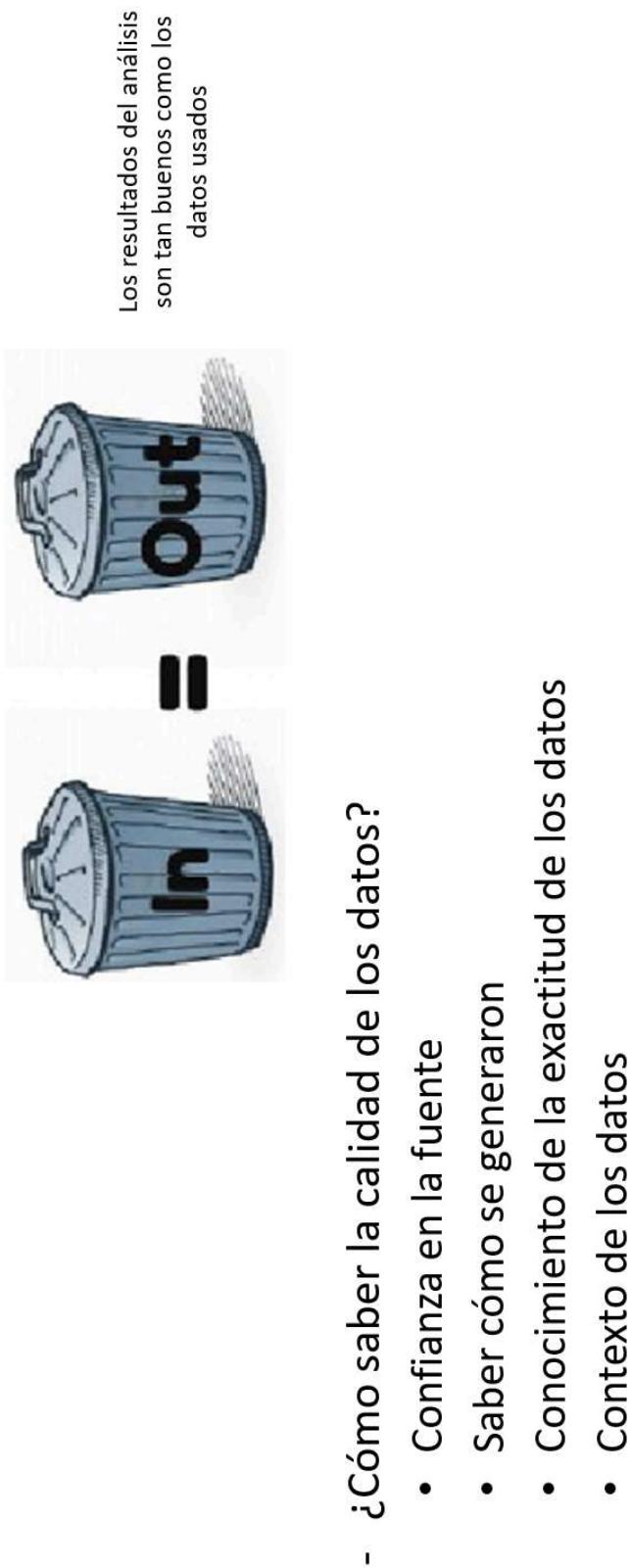
Veracidad

Incertidumbre
de la data

Esto requiere que juzguemos si se debe **confiar o no** en
la información disponible.



- Es la calidad de los datos
 - A veces se llama validez o volatilidad (tiempo de vida de los datos)
 - Muchos datos podrían ser ruidosos, no normales o imprecisos.



Los datos “irreales” pueden surgir con o sin intención

Hutzler 571 Banana Slicer

\$3.99 **FREE One-Day**
Delivered tomorrow for FREE with qualifying orders over \$35. Details | In Stock. Ships from and sold by Amazon.com. Gift-wrap available.

★★★★★ No more winning for you, Mr. Banana!

By SW3K on March 3, 2011

Size: 10" | Item Package Quantity: 1

For decades I have been trying to come up with an ideal way to slice a banana. "Use a knife!" they say. Well...my parole officer won't allow me to be around knives. "Shoot it with a gun!" Backround check...HELLO! I had to resort to carefully attempt to slice those bananas with my bare hands. 99.9% of the time, I would get so frustrated that I just ended up squishing the nail in my hands and throwing it against the wall in anger. Then, after a fit of banana-induced rage, my parole officer introduced me to this kitchen marvel and my life was changed. No longer consumed by seething anger and animosity towards thick-skinned yellow fruit, I was able to concentrate on my love of theatre and am writing a musical play about two lovers from rival gangs that just try to make it in the world. I think I'll call it South Side Story.

★★★★★ IT'S TOO YELLOW

Love this product, however, I'm refrained of using it on the field because it is too bright. Enemy snipers can detect it from far away and almost got hit at least twice while... [Read more](#)

Published 4 hours ago by pedro martin...

★★★★★ Where do I put the toothpaste?

I'm confused.

Published 17 hours ago by Amazon Customer

★★★★★ Five Stars

BEST white elephant gift ever! We gave it away with four bunches of bananas and everyone loved it.

Published 1 day ago by Stephanie

★★★★★ Hutzler could it be that your reviews are more entertaining ...

Hutzler could it be that your reviews are more entertaining than that puddle in Newcastle earlier today? Keep this up and Netflix will have to up their game...

Published 2 days ago by Amazon Customer

★★★★★ Saved my marriage

By Mrs Toledo on July 30, 2012

Size: 10" | Item Package Quantity: 1

What can I say about the 571B Banana Slicer that hasn't already been said about the wheel, penicillin, or the iPhone....this is one of the greatest inventions of all time. My husband and I would argue constantly over who had to cut the day's banana slices. It's one of those chores NO ONE wants to do! You know, the old "I spent the entire day rearing OUR children, maybe YOU can pitch in a little and cut these bananas?" and of course, "You think I have the energy to slave over your damn bananas? I worked a 12 hour shift just to come home to THIS?!" These are the things that can destroy an entire relationship. It got to the point where our children could sense the tension. The minute I heard our 6-year-old girl in her bedroom, re-enacting our daily banana fight with her Barbie dolls, I knew we had to make a change. That's when I found the 571B Banana Slicer. Our marriage has never been healthier. AND we've even incorporated it into our lawnmaking. THANKS 571B BANANA SLICER!

110 Comments | Was this review helpful to you? Yes No [Report abuse](#)

13,193 of 13,761 people found the following review helpful

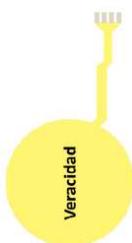
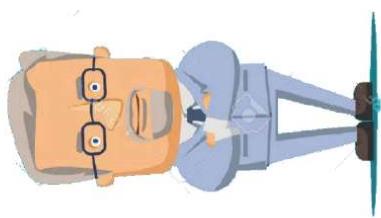
De acuerdo a estudios realizados por IBM...

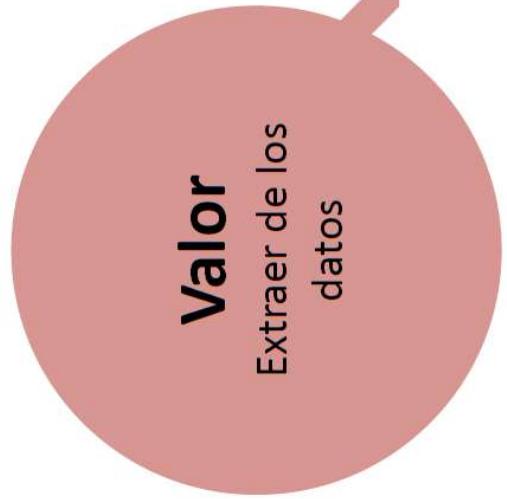
1/3

No confían en todos los datos que usan para tomar decisiones

27%

No tenía certeza sobre la precisión de sus datos





Las características de los datos **por sí solas** no valen mucho



Si no se logra mejorar la situación de un negocio mediante este análisis, entonces en realidad no sería muy relevante.

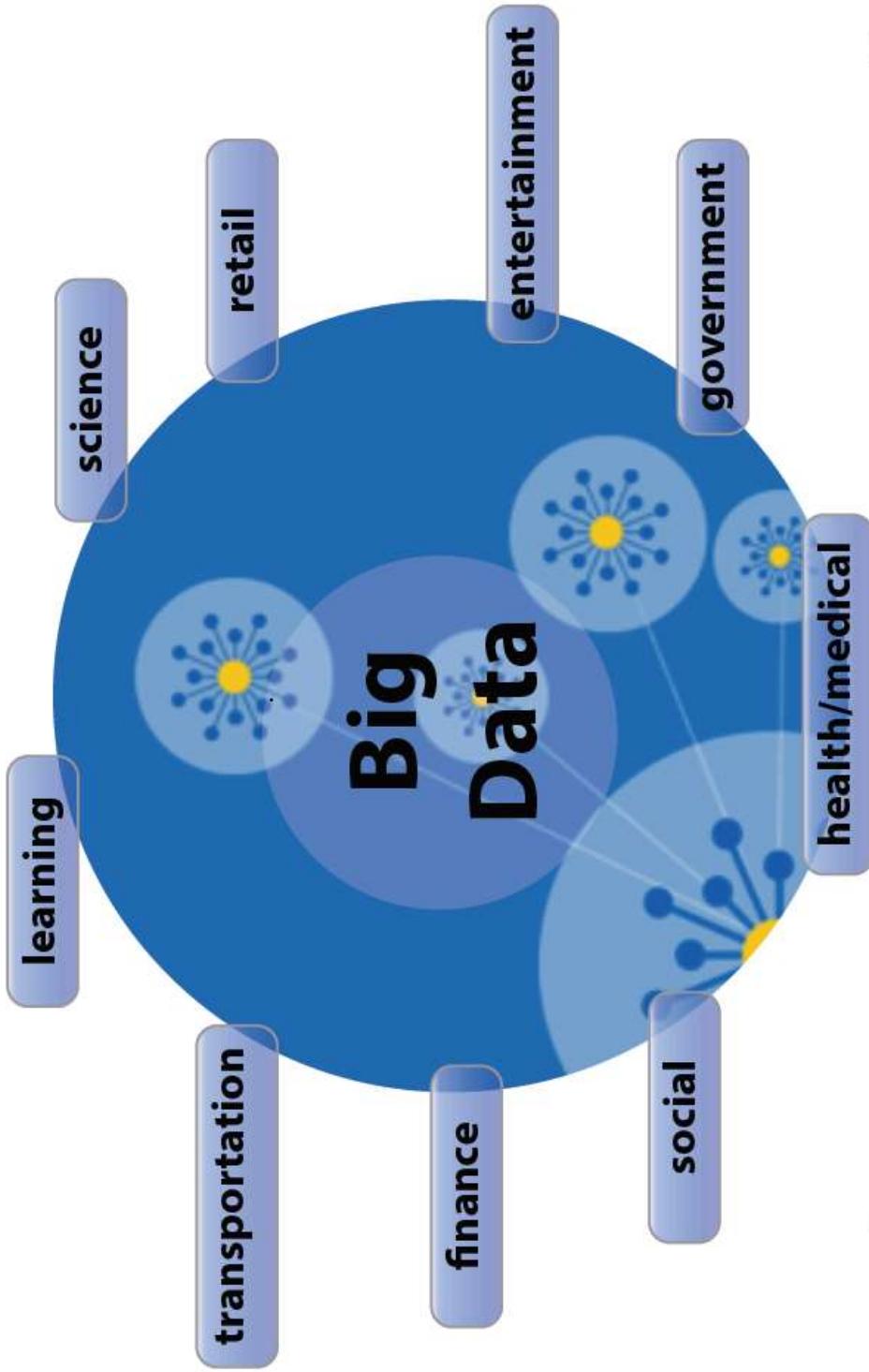
Valor

- Importancia del Valor: rentabilidad para la empresa
- Ejemplo:
 - Conocer cuándo es más probable que un cliente cancele su póliza o compre una nueva
 - Encontrar a los clientes más importantes y menos importantes (por sospechas de fraude, cancelan frecuentemente la compra, etc.)
- Se busca convertir datos en información y acciones
 - Realizar análisis dinámico
 - Los datos proveen información para la toma de decisiones (feedback)



Fuentes de Datos

Big Data: Fuentes



a. Máquinas

- Son dispositivos con sensores “smart”
 - Se conectan a otros dispositivos y redes (internet)
 - Obtienen y analizan datos autónomamente
- Son la fuente más grande de datos
- **Ejemplos**
 - Smartphone: información de geolocalización
 - Avión: aproximadamente 500Gb (de sensores) cada vez que vuela
 - Internet de las cosas (puede funcionar 24/7)



b. Personas

- Gran volumen de datos a gran velocidad: actividad en internet y en redes sociales

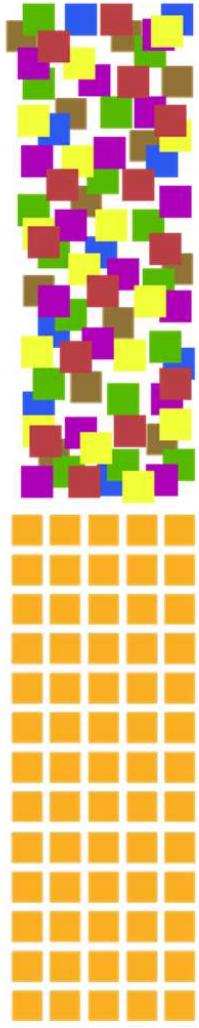


- La mayoría de datos son no estructurados (no siguen un modelo de datos)



b. Personas

- La mayoría de datos son no estructurados (no siguen un modelo de datos)
 - Aproximadamente 80 a 90% de todos los datos son no estructurados
 - **Ejemplos:** texto, imágenes, videos, audio, búsquedas en internet, emails
 - Formatos hechos para consumo humano (no son bases de datos)



Structured Data vs. Unstructured Data

- Datos no estructurados:
 - Adquisición
 - Almacenamiento
 - Obtención
 - Limpieza
 - Procesamiento

Suele ser costoso computacionalmente

C. Organizaciones

- Cada cualquier evento puede ser potencialmente almacenado
 - Ventaja: “controlado” y tiene “forma”
 - Problema: muchas partes aisladas (en grandes organizaciones)



- Ejemplos de fuentes:

- Transacciones comerciales
- Tarjetas de crédito
- Instituciones gubernamentales
- E-commerce
- Bancos
- Historiales (médicos, de sensores, clicks)



Big Data: Ejemplo

Source: Luna Dong

FlightView

FLIGHT TRACKER

American Airlines Flight Number 119 (AA119)

6:15 PM	
Departure	AA119 [Flight Information]
Airport:	Scheduled Time: 6:15 PM, Dec 08
	Takeoff Time: 6:53 PM, Dec 08
	Terminal - Gate: Terminal A - 32
Estimated Time:	Arrival Status: In Air
Airport:	Scheduled Time: 9:40 PM, Dec 08
	Takeoff Time: 9:42 PM, Dec 08
	Terminal - Gate: Terminal 4 - 42
Time Remaining:	25 min.
Baggage Claim:	4

American Airlines # 119

6:22 PM	
Origin	Aircraft: Boeing 737-800 (twin-jet) (BT738/Q - tracks or photos)
Destination	Terminal A / Gate 32 / Newark Liberty Int'l (KEWR - track or info)
	Terminal 4 / Gate 42B / Los Angeles Int'l (KLAX - track or info)
	<i>Other flights between these airports</i>
	DETAILED STATUS: QW2 BYRAT:QW2 ALR:301 FWD:89 MULTA SELN:JU01 A15:344 ESK:343 PES:SELVU1
Route	2011年 12月 08日 (Thursday)
Date	5 hours 13 minutes
Duration	20 minutes left
Progress	5 hours 25 minutes
Status	En Route (2.284 sm done, 2.48 sm to go)
Distance	Direct: 2.451 sm Estimated: 2.458
Fare	\$51.99 to \$3,561 average: \$241.96 (airline insight)
Cabin	First, Dinner / Economy, Food for sale
Scheduled	7-day Average
Departure	06:15PM EST 07:08PM EST 06:53PM EST
Arrival	08:33PM PST 09:17PM PST 09:36PM PST

6:22 PM

Departs: Newark (EWR) View real-time airport conditions at

6:15 PM

Scheduled Estimated Actual
6:22p - 6:32p Dec 8

6:15 PM

Arrives: Los Angeles (LAX) View real-time airport conditions

9:40 PM

9:33 PM

9:54 PM

FlightAware

FLIGHT TRACKER

American Airlines Flight Number 119 (AA119)

6:15 PM	
Departure	AA119 [Flight Information]
Airport:	Scheduled Time: 6:15 PM, Dec 08
	Takeoff Time: 6:53 PM, Dec 08
	Terminal - Gate: Terminal A - 32
Estimated Time:	Arrival Status: In Air
Airport:	Scheduled Time: 9:40 PM, Dec 08
	Takeoff Time: 9:42 PM, Dec 08
	Terminal - Gate: Terminal 4 - 42
Time Remaining:	25 min.
Baggage Claim:	4

American Airlines # 119

6:22 PM	
Origin	Aircraft: Boeing 737-800 (twin-jet) (BT738/Q - tracks or photos)
Destination	Terminal A / Gate 32 / Newark Liberty Int'l (KEWR - track or info)
	Terminal 4 / Gate 42B / Los Angeles Int'l (KLAX - track or info)
<i>Other flights between these airports</i>	
	DETAILED STATUS: QW2 BYRAT:QW2 ALR:301 FWD:89 MULTA SELN:JU01 AL5:344 ESK:343 PES:SELVU1
Route	2011年 12月 08日 (Thursday)
Date	5 hours 13 minutes
Duration	20 minutes left
Progress	5 hours 25 minutes
Status	En Route (2,284 sm done, 2,458 sm to go)
Distance	Direct: 2,451 sm Estimated: 2,458
Fare	\$51.99 to \$3,561 average: \$241.96 (airline insight)
Cabin	First, Dinner / Economy, Food for sale
Scheduled	7-day Average
Departure	06:15PM EST 07:08PM EST 06:53PM EST
Arrival	08:33PM PST 09:17PM PST 09:36PM PST

6:22 PM

Departs: Newark (EWR) View real-time airport conditions at

6:15 PM

Scheduled Estimated Actual
6:22p - 6:32p Dec 8

6:15 PM

Arrives: Los Angeles (LAX) View real-time airport conditions

9:40 PM

9:33 PM

9:54 PM

Orbitz

FLIGHT TRACKER		American Airlines # 119	
Aircraft	Boeing 737-800 (twin-jet) (B738/Q - track or photos)	6:15 PM	9:40 PM
Origin	Terminal A / Gate 32 - Newark Liberty Int (KEWR - track or info)	9:40 PM	9:54 PM
Destination	Terminal 4 / Gate 42B / Los Angeles Int (KLAX - track or info)	9:54 PM	8:33 PM
Route	6:15 PM	6:22 PM	6:22 PM
Date	2011年 12月 08日 (Thursday)	Gate: 32	Arrives: Newark (EWR) View real-time airport conditions at]
Duration	5 hours 13 minutes	Scheduled Estimated Actual	Departs: Newark (EWR) View real-time airport conditions at]
Progress	20 minutes left	6:22p Dec 8	Arrives: Los Angeles (LAX) View real-time airport conditions
ArrivalStatus: In Air	5 hours 23 minutes	6:32p Dec 8	Gate: 42B
Airport:	En Route (2/28 en day, 18 sm to go)	6:32p Dec 8	Scheduled Estimated Actual
Scheduled Time: 6:15 PM, Dec 08	Status	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
Takeoff Time:	Distance	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
Terminal - Gate: Terminal A - 32	Fare	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
Estimated Time: Track This Flight	Cabin	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
Arrival:	First Dinner / Economy, Food for sale	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
Scheduled Time: 9:40 PM, Dec 08	7-day Average Actual/Estimated	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
9:42 PM, Dec 08	Departure: 06:15PMEST 07:08PMEST 06:53PMEST	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
Estimated Time:	Arrival: 08:33PM PST 09:17PM PST 09:36PM PST	9:47p Dec 8	9:47 p Dec 8
Time Remaining: 25 min			
Terminal - Gate: Terminal 4 - 42			
Baggage Claim: 4			



Procesos del Big Data



- Primer paso en cualquier proceso de análisis de datos:
 - Definir el problema: permite definir los objetivos
 - Con objetivos claros se puede abordar la solución
- ¿Cómo solucionar el problema?
 - Extrayendo información (analizando) datos masivos
 - Big Data extrae información “útil” a partir de grandes volúmenes de datos:
 - Brinda “valor” a los datos
 - Permite tomar decisiones con base en datos (“data driven”)
- Proceso de Big Data:
 - Etapas usadas para extraer información y dar respuesta a los problemas

- Etapas del proceso:



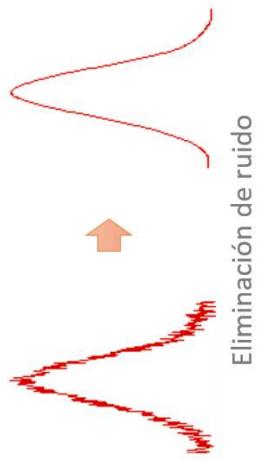
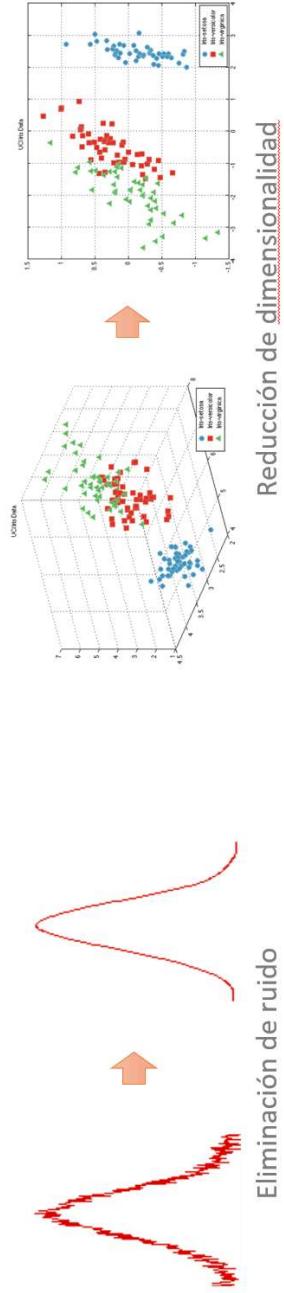
- *Adquisición de datos*

- Se obtiene datos “crudos” (“raw data”)
- Los datos se encuentran en diversos lugares:
 - Bases de datos relacionales
 - Bases de datos NoSQL
 - Archivos de texto
 - Datos remotos
- Se usa técnicas de recolección:
 - SQL, colas, consultas, etc.
 - Publicador/suscriptor, fuente/sumidero (source/sink)



• Preparación de Datos

- Exploración inicial de los datos
- Limpieza de datos con base en conocimiento del área
 - Remover duplicados y datos con valores faltantes
 - Eliminar ruido, generar estimaciones para valores no válidos, etc.
- Transformación: “Data Wrangling”
 - Reducción de la dimensionalidad
 - Selección de atributos
 - Escalamiento

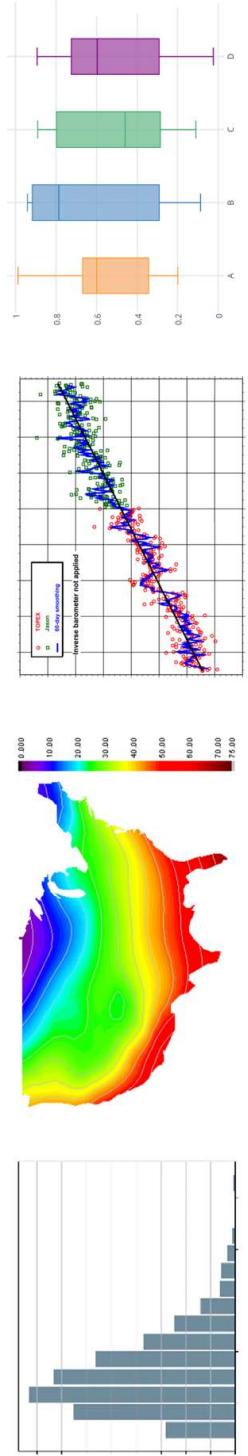


• Procesamiento y análisis

- Análisis descriptivo
 - **Agrupamiento** ("clustering"): organización en grupos semejantes
 - **Analítica de grafos**: usar estructuras gráficas para encontrar conexiones
 - **Análisis de asociación**: encontrar reglas que capturen la asociación entre datos
- Análisis predictivo
 - **Regresión**: predicción de valores numéricos
 - **Clasificación**: predicción de categorías
- Modelamiento
 - Seleccionar la técnica
 - Construir el modelo
 - Validar el modelo
- Evaluación de resultados
 - Valores estimados vs valores correctos

- *Visualización*

- Presentación de resultados
- Herramientas: Python, R, Google Charts, Timeline, Tableau, etc.
- Tipos: estática, dinámica, interactiva



- *Utilización*

- Determinar medidas (acciones) a tomar
- Evaluación de los resultados

