

Big Data en Ciencias de la Salud

Aplicaciones de Big Data en el campo de la medicina

Daniel Álvarez González (dalvgon@gib.tel.uva.es)

Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Definición (I)

► ¿Cómo se traducen estas características a un **contexto médico**?

- Volumen
 - Variedad
- } Múltiples fuentes: historial (síntomatología, cuestionarios clínicos, enfermedades asociadas), señales, imágenes, bioquímica, etc.
- Velocidad: Información en “tiempo real” → Disp. portátiles, wearables
 - Veracidad: Información de calidad y útil desde un punto de vista clínico
 - Valor:** conocimiento de una enfermedad, genotipos/fenotipos (subgrupos de pacientes), medicina personalizada

Big data
en salud

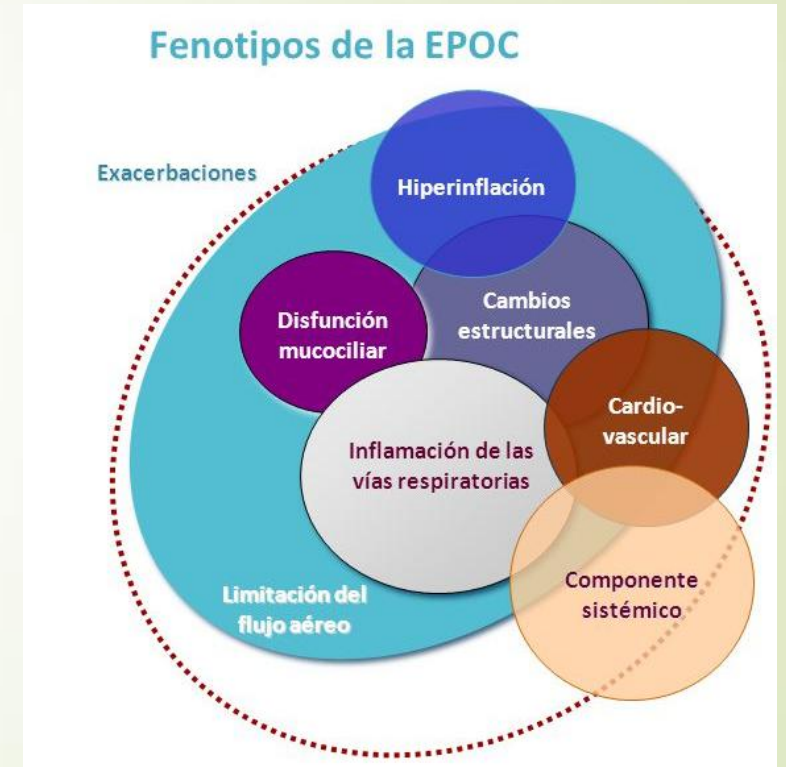


Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Definición (II)

- ▶ Definición de la **International Medical Informatics Association (IMIA)**
 - ❑ Datos cuya escala, diversidad y complejidad requieren una nueva arquitectura, técnicas, algoritmos y métodos de análisis para ser manejados y poder extraer valor y conocimiento oculto de los mismos.
- ▶ Algunas curiosidades sobre la importancia del Big Data
 - ❑ **Big Data Research and Development Initiative** de la Administración Obama (2012): aplicación en defensa, energía, **salud** y cambio climático.
 - ❑ Estrategia similar de la **Comisión Europea** (2014): aplicaciones en **salud**, seguridad alimentaria, clima, energía, sistemas de transporte inteligentes y ciudades inteligentes.

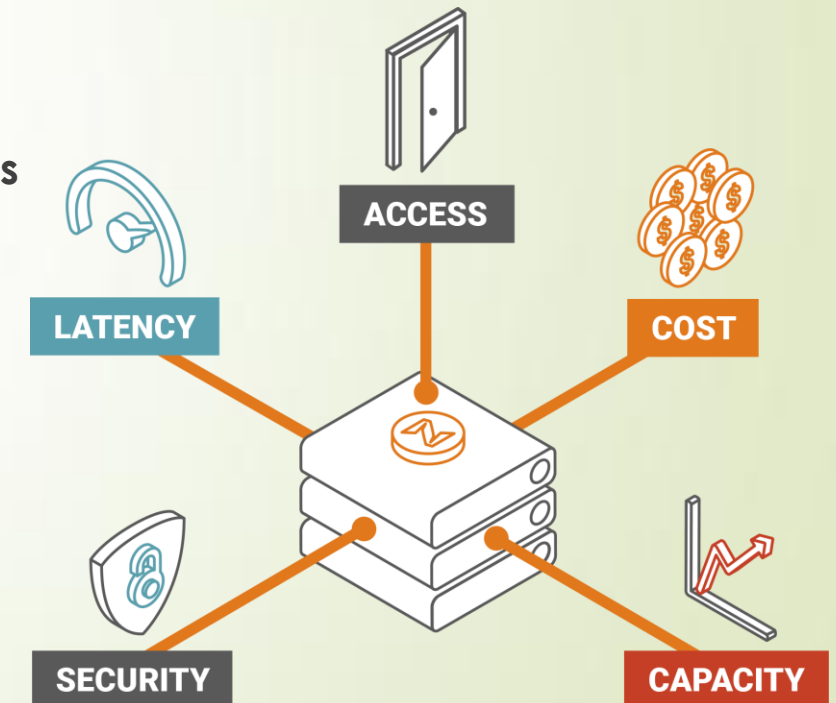
Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Utilidades y retos (I)

- ▶ ¿Qué aporta el Big Data a las Ciencias de la Salud? → **Valor añadido**
 - ❑ Desarrollo de nuevos **modelos predictivos**
 - ❑ Identificación de **fenotipos**
 - Subgrupos de pacientes con mayor probabilidad de desarrollar una patología
 - Identificación de la terapia más apropiada
 - Optimización de técnicas de *screening*
 - ❑ **Medicina personalizada**
 - ❑ **Servicios inteligentes**
 - Gestión eficiente de recursos
 - Reducción de costes



Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Utilidades y retos (II)

- ▶ Las aplicaciones de Big Data en Ciencias de la Salud son una realidad aunque todavía no han “explotado”
 - ❑ Infraestructura: la integración total no es todavía una realidad
 - ❑ Gestión de la **privacidad de datos personales sensibles** (cifrado, consentimiento)
 - ❑ Integrar en los repositorios información de dispositivos médicos portátiles y wearables
 - ❑ **Calidad y fiabilidad** de los datos
 - ❑ Técnicas específicas de **visualización e interpretación de resultados**
 - ❑ **Reproductibilidad**



Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Aplicaciones (I)

► Sistemas de recomendación/toma de decisiones clínicas

- ❑ Objetivo: proporcionar al usuario información clínica relevante para el estado de salud/historial del paciente
- ❑ Sistemas de ayuda al diagnóstico
- ❑ Formación, control de calidad
- ❑ Recomendación de especialistas

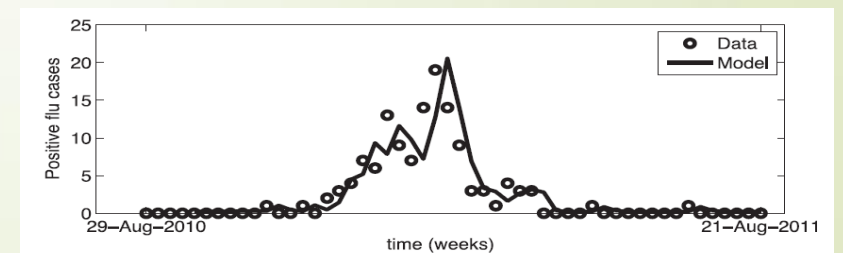


Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Aplicaciones (II)

► Vigilancia y control de epidemias

□ Objetivo: proporcionar datos sobre la propagación de una enfermedad basándose en la actividad de Internet

- Google Flu Trends y Google Dengue Trends
- Baidu disease trend
- Twitter



Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Aplicaciones (III)

► Monitorización del estado de salud

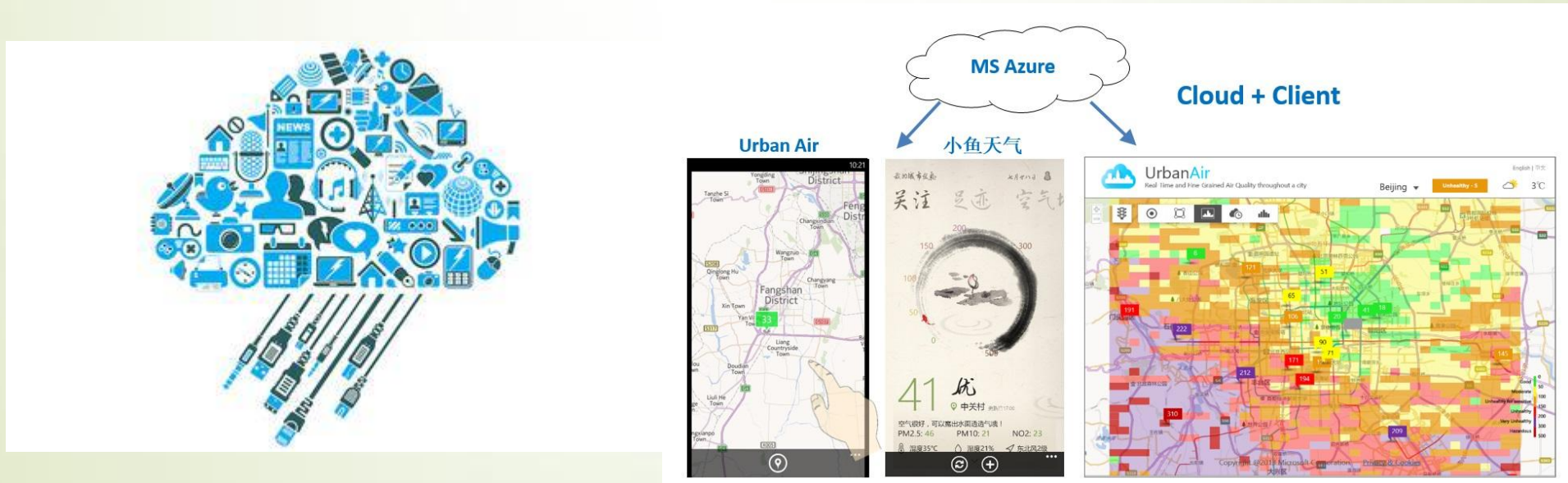
- ❑ Objetivo: predecir empeoramiento o desarrollo de enfermedades
- ❑ *Population-level prediction of type 2 Diabetes from claims data and analysis of risk factors* (Razavian et al., Big Data, 2015)
 - Diseño de un modelo de predicción de riesgo de Diabetes tipo 2.
- ❑ *Understanding emergency department 72-hour revisits among Medicaid patients using electronic healthcare records* (Ryan et al., Big Data, 2015)
 - Identificar factores de riesgo significativos en la predicción de reingreso en 72 h



Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Aplicaciones (IV)

➤ Monitorización de variables atmosféricas y de calidad del aire

- ❑ Objetivo: inferir la calidad/contaminación del aire a partir de datos complementarios
- ❑ **Urban Air** (<https://www.microsoft.com/en-us/research/project/urban-air/>). Predice la calidad del aire con horas de antelación en base a variables espaciales y temporales



Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica – Aplicaciones (V)

► Genómica y su relación con las enfermedades

- ❑ Objetivo: detectar asociaciones entre variantes genéticas y enfermedades
- ❑ *Genome-wide association studies (GWAS)*
 - **GWAS Catalog** (<http://www.genome.gov/gwastudies/>)
 - **GWASdb** (<http://jjwanglab.org/gwasdb>)

► Nutrición y enfermedades

- ❑ Objetivo: identificar metabolitos y su relación con diferentes enfermedades

