

Congreso de Telesalud Región de las Américas 2015

Puerto Vallarta, Jalisco, México.

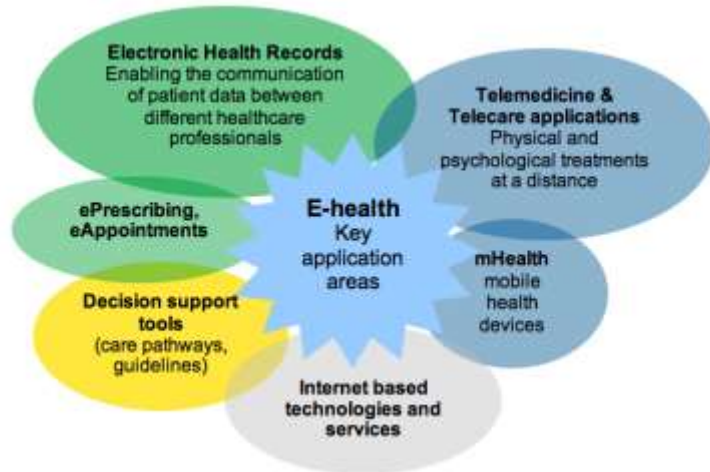
Del 7 al 9 de octubre

**Mesa redonda: Implicaciones del cambio
tecnológico en la Telesalud**



La Revolución de Datos y su impacto en la medicina y la salud

Christopher R. Stephens,
C3 y ICN, UNAM
Presage Research
9 de octubre 2015



Tecnología

Ciencia

- Comunicación a distancia
- Generación de datos por sensores (seres humanos o dispositivos)
- Almacenamiento de datos
- Procesamiento de datos
- Toma de decisiones

La revolución de datos

En 2011 el sistema de salud de EU generó 150 exabytes de datos.

Kaiser Permanente – red de salud de California tiene más de 9 millones de miembros y 35 petabytes de datos (la mayoría de imágenes y otros diagnósticos)

Revolución en la generación de datos



Cerebro humano
10-100 Terrabytes



Todos los libros en el mundo
30-50 Terrabytes



Revolución en el análisis de datos

Revolución en el almacenamiento de datos



En forma electrónica
1 zettabyte

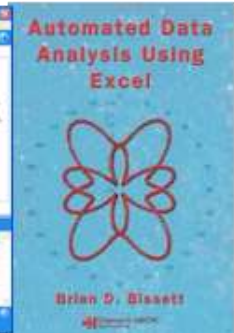
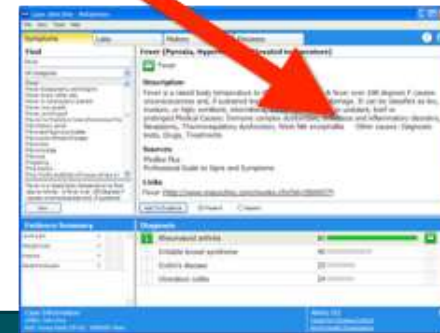


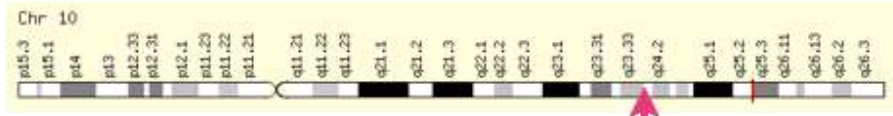
¿Qué representan estos datos?

¡Sistemas complejos!

El mundo “real” en que vivimos -
sucio, incierto, complejo,...

Toma de decisiones





Toma de decisiones

Geneticistas

Filósofos

Sociólogos
Mediólogos



Nutrólogos
Psicólogos



Bioquímicos
Biofísicos



Médicos



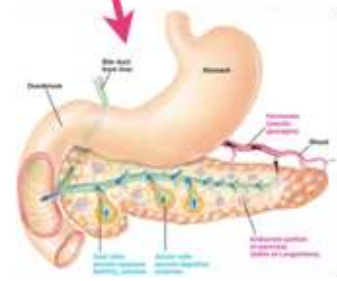
Economistas



Demógrafos
Epidemiólogos



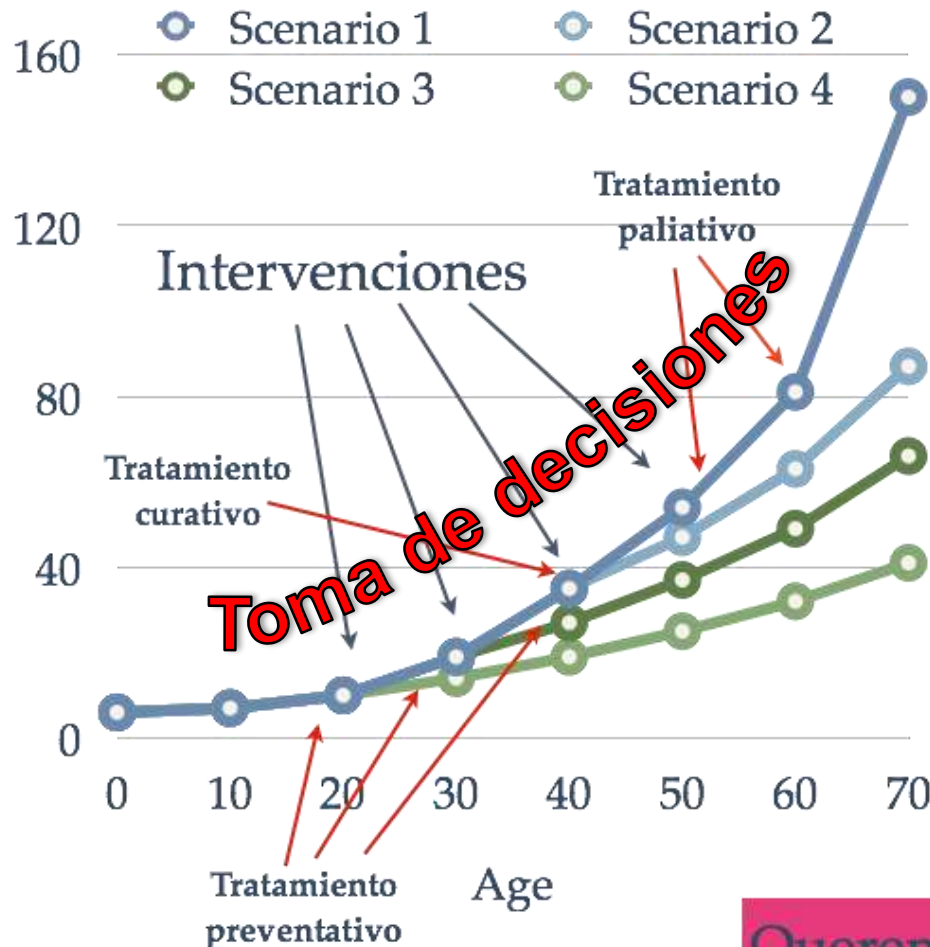
Endocrinólogos



Políticos
Autoridades



Las enfermedades y su tratamiento son dinámicos y adaptativos



Scenario 1: Onset of obesity at 20
Continued obesity and onset of metabolic syndrome at 40
Onset of diabetes at 50
Onset of renal failure at 60
Death at 70

Scenario 2: Onset of obesity at 20
Continued obesity and onset of metabolic syndrome at 40
Onset of diabetes at 50
Adequate control and treatment of comorbidities at 60
Bad health and high cost at 70

Scenario 3: Overweight at 20
Obesity at 40
Onset metabolic syndrome at 50
Onset of diabetes at 60
Continued diabetes but no serious comorbidities at 60
Ill health and moderate cost at 70

Scenario 4: Overweight at 30
Obesity at 50
Onset of metabolic syndrome at 60
Onset of diabetes at 70 but relative health

Queremos predecir y entender "historias"

Medicina y Salud Pública y el problema de Predicción

En las ciencias exactas, la predicción suele ser **algorítmica**

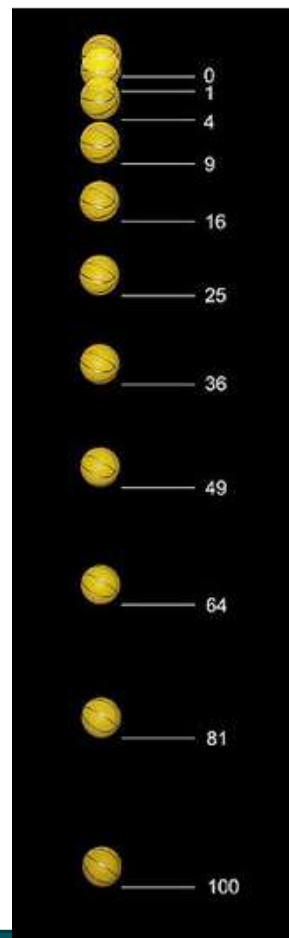
En la medicina y la salud pública suele ser **heurística**



Medicina curativa
Menos complejo, menos adaptivo

Medicina preventiva
Más complejo, más adaptativo

Medicina preventiva requiere mucho más datos. De dónde vienen esos datos... de la revolución de datos



¿Qué queremos predecir? C

- ¿Quién lo predice?
- ¿Un médico?
- ¿Un algoritmo?
- ¿Un algoritmo actuando como médico?

$P(C | X)$

$S(C | X)$
Risk score

Historias individuales -
Riesgos, intervenciones y
probabilidades de **eventos**

- Obesidad
- Síndrome metabólico
- Diabetes
- Neuropatía diabética
- Falla renal
- Muerte

¿Qué lo afecta? X

$$X = X(sd) + X(se) + X(n) + X(ev) + X(g) + X(af) + X(hm) + X(i) + X(sp) + \dots$$

Factores socio-demográficos
Edad, Género,...

Nutrición
Cuánto comes, que comes,...

Factores genéticos
Rs7903146,...

Historía médica
Síndrome metabólico,...

Factores de salud pública
IMSS, ISSTE,...

Factores socio-económicos
Nivel escolar, ingresos,...

Estilo de vida
Fumas, tomas,...

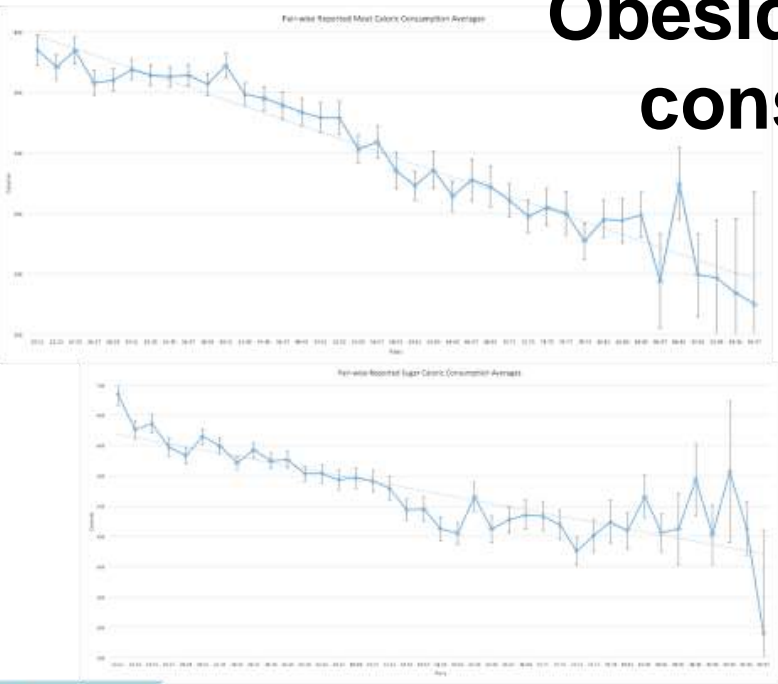
Antecedentes familiares
Padre diabético, ...

Factores inmunológicos

“Deep” data (datos profundos)

Aplicaciones de “deep” data: ENSANUT

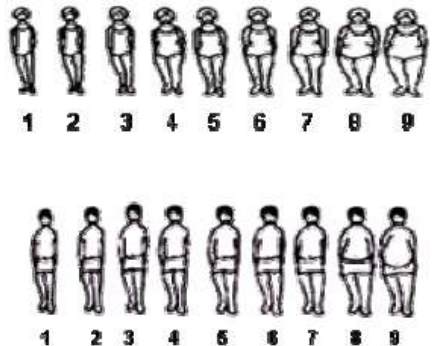
Obesidad y consumo



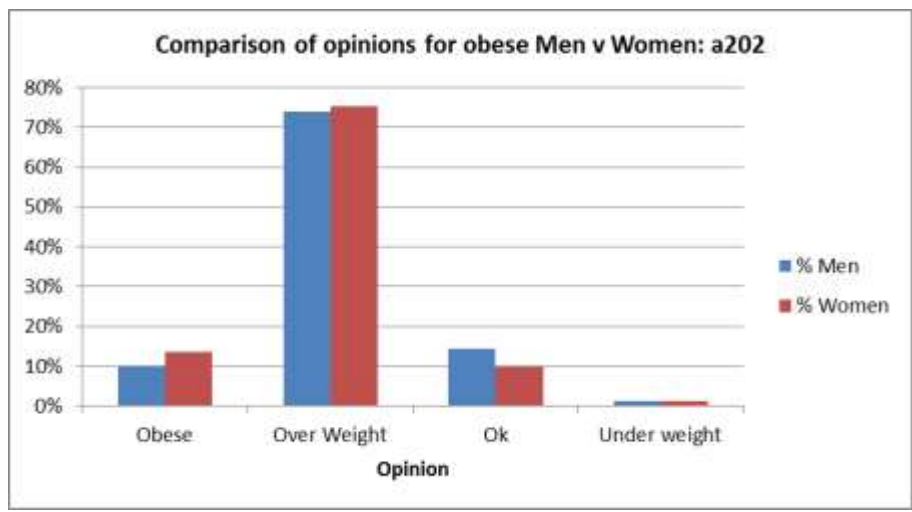
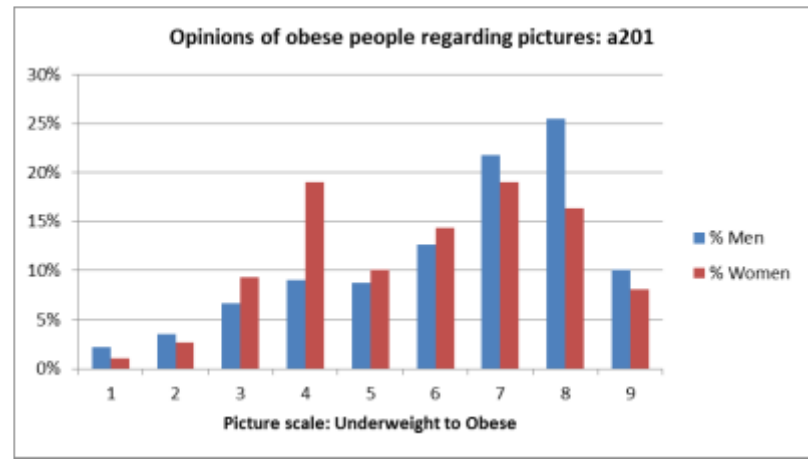
**Telesalud para conocer
nuestros estilos de vida
y nuestra toma de
decisiones**



2.1 Ahora le voy a mostrar unas figuras corporales, por favor dígame que figura siente que más se parece a usted en este momento



Muestre las figuras según sea el sexo del entrevistado

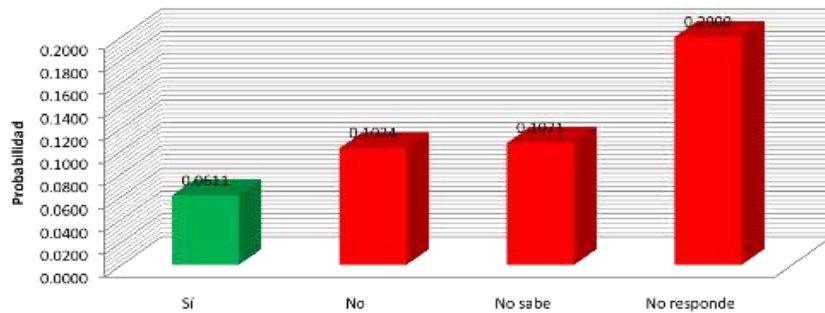


La gente piensa que son menos obesos que en realidad son. La severidad de los síntomas esta sub-estimada.

Pregunta fundamental: ¿Porqué mentimos a nosotros mismos?

Telesalud para conocer como somos versus como creemos que somos

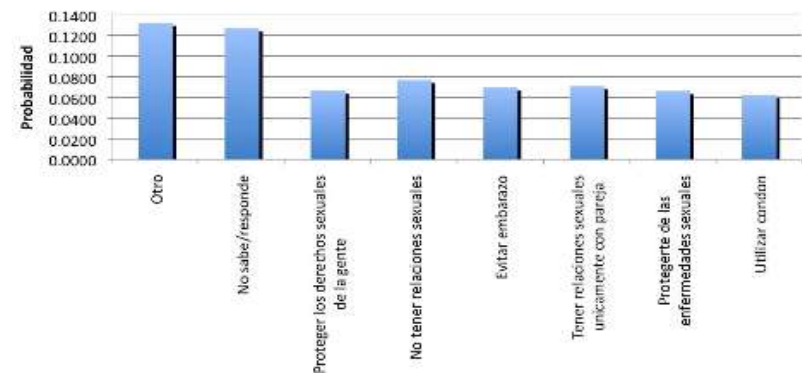
¿Sabe leer o escribir un recado?



Para hombres 20-59 de PREVENIMSS 2006

- Sí
- No
- No sabe
- No responde

Gráfica de probabilidad de diabetes versus qué piensas que significa el sexo protegido



Ignorancia y especialmente ignorancia sobre la salud es un factor de riesgo de importancia similar a la obesidad

Telesalud para la educación en salud

Conclusiones

- Telesalud esta teniendo un alto impacto en la medicina y la salud pública y cambiando la disponibilidad de servicios de salud y la manera en que están ofrecidos.
- En la mayoría los profesionales sanitarios siguen con el papel principal, la telesalud más bien ofreciendo eficiencias en los servicios de salud.
- Las enfermedades son Sistemas Complejos Adaptativos donde hay un sin fin de factores de riesgo. Ningún profesional sanitario es un experto en todo. (Contraste entre la medicina curativa vs. preventiva)
- Nuestra salud es una consecuencia de un enorme cantidad de factores en cambio constante tras periodos largos de tiempo.
- La revolución de datos esta dando acceso a una cantidad enorme de datos masivos y profundos sobre individuales. Hay demasiado datos para los profesionales sanitarios.
- Se requiere modelación y sistemas de “inteligencia artificial” para aprovechar del conocimiento que esta dentro de estos datos. Por ejemplo, los ECE.
- Hay retos enormes en la frontera de la ciencia de la complejidad para poder hacer esto.

La Ciencia de la Complejidad será clave para impulsar y completar una revolución en la medicina y salud pública empezado por la telesalud.

Gracias

Dr. Christopher R. Stephens
C3 – Centro de Ciencias de la
Complejidad y Instituto de Ciencias
Nucleares, UNAM

Presage SA de RL de CV

stephens@nucleares.unam.mx

Christopher.stephens@presageresearch.com

cenetec@salud.gob.mx

www.cenetec.salud.gob.mx



CENETEC-Salud

Organización gubernamental



@CENETEC

