

JORNADA

#InnovaciónBiomédica



Salud digital y cambio de paradigma desde el diseño de soluciones a la atención

Antonio Núñez Reiz

Hospital Universitario Clínico San Carlos

Madrid

Se calcula que en el año 2020 la cantidad de información médica almacenada en formato digital se doblará cada 73 días...

En nuestra unidad de cuidados intensivos se almacenan en la historia clínica electrónica en promedio 1.400 unidades de información por paciente al día...

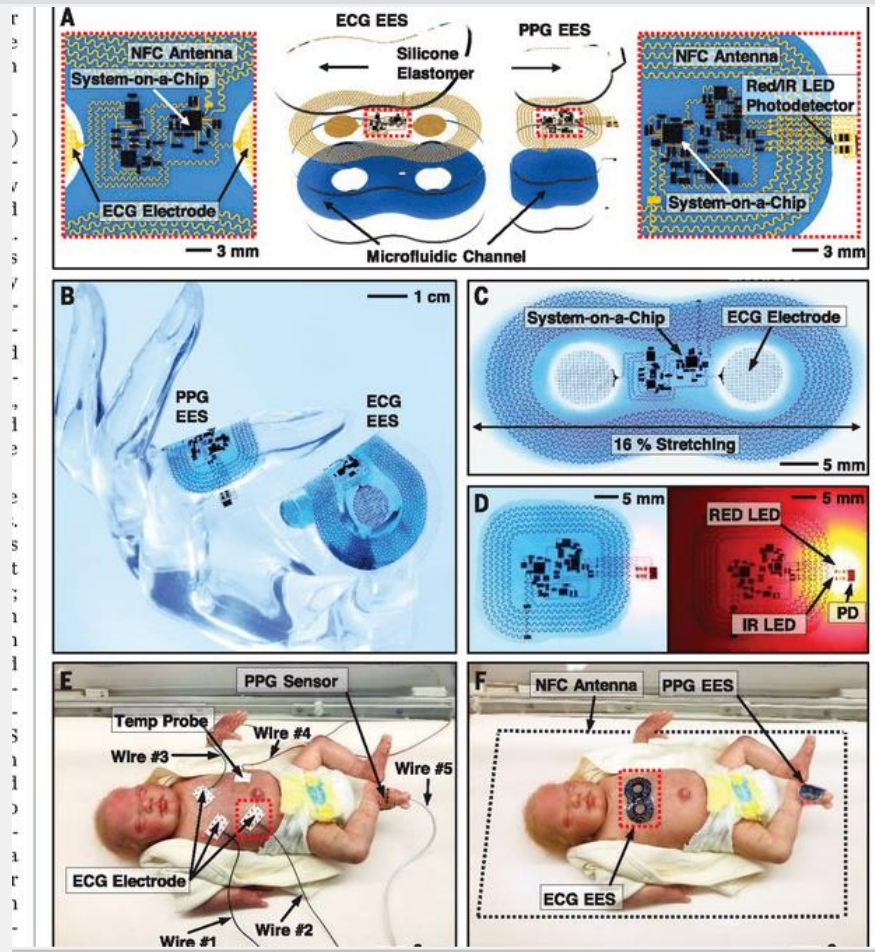
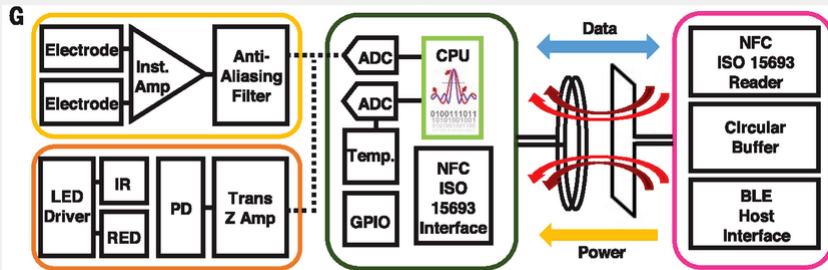
En una unidad de cuidados intensivos los sistemas de monitorización y el aparataje generan cientos de datos por segundo por cada paciente. La mayoría de esta información no se procesa y se pierde...

RESEARCH

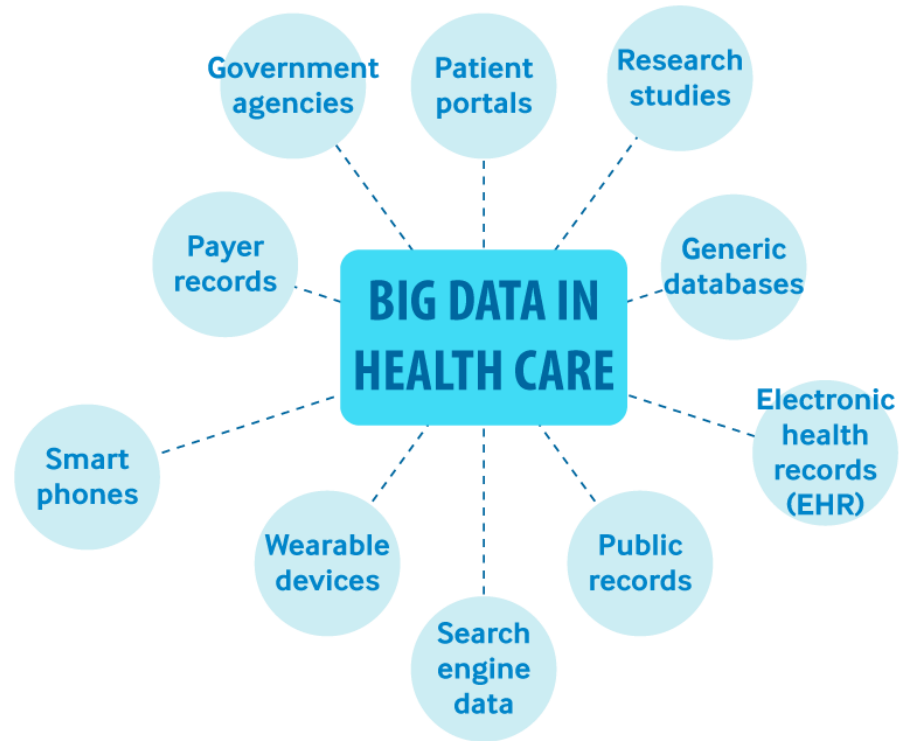
RESEARCH ARTICLE

BIOMEDICINE

Binodal, wireless epidermal electronic systems with in-sensor analytics for neonatal intensive care



Sources of Big Data in Health Care



Dificultades con las que se enfrenta la transformación digital en salud



Coste tecnológico



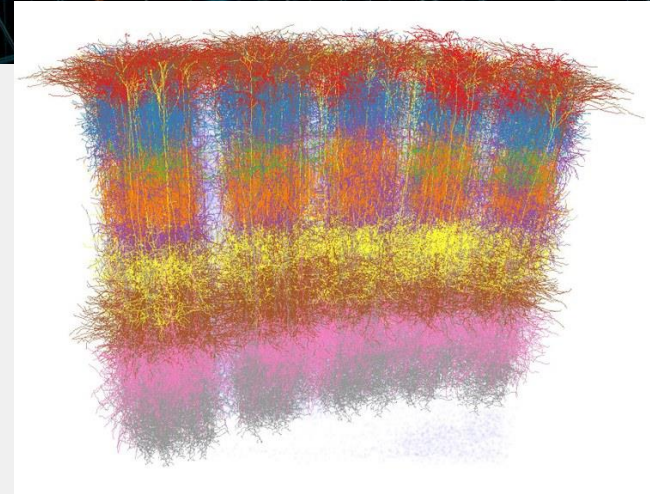
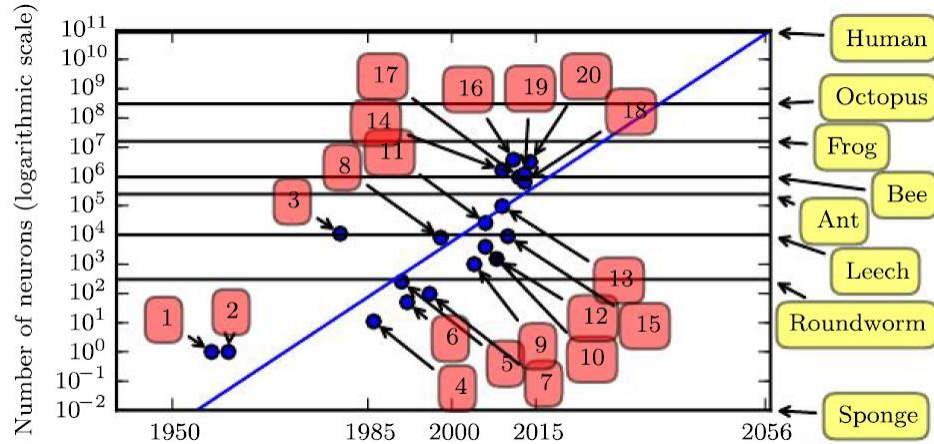
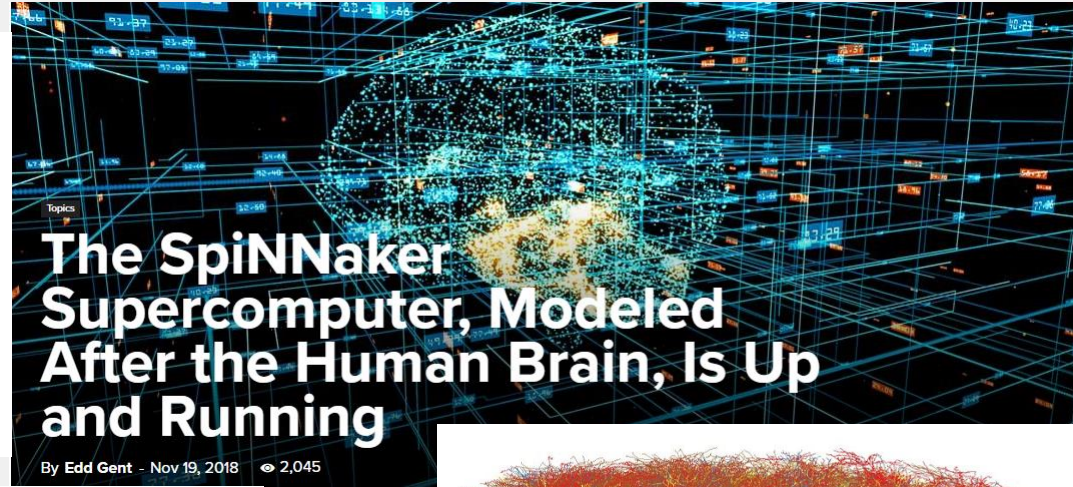
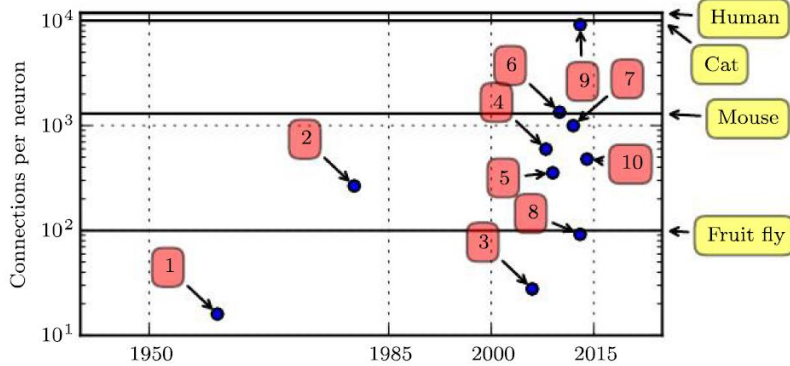
Resistencia al
cambio



Necesidad de
personal altamente
cualificado



Terminator
syndrome



FACTORES QUE FACILITAN LA IRRUPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO SANITARIO

Disminución de los costes:

- herramientas de software libre muy potentes y abaratamiento del hardware
- abaratamiento de la tecnología sanitaria que genera datos:

p.ej. Secuenciar el genoma humano ha reducido su coste a 1/10.000 el que tenía en 1990

Proliferación de **un nuevo tipo de profesional “híbrido”** (sanitario-tecnólogo)

Adopción de la **historia clínica electrónica**

Impulso de las instituciones públicas

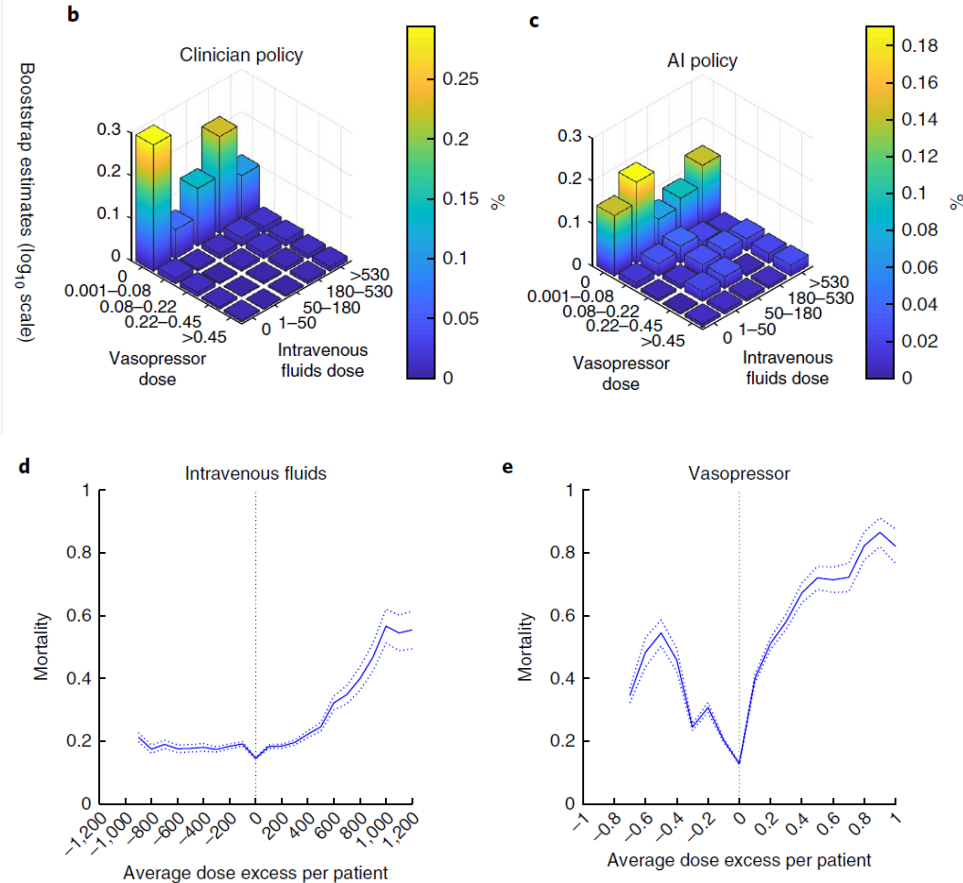
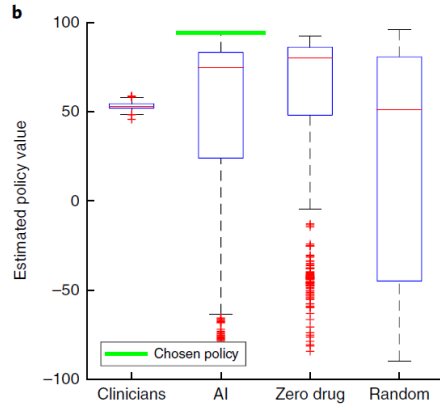
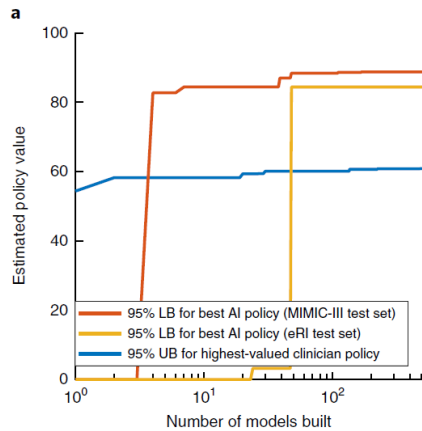
Colaboración cruzada entre empresas tecnológicas

Aspiraciones de los propios pacientes



The Artificial Intelligence Clinician learns optimal treatment strategies for sepsis in intensive care

Matthieu Komorowski^{1,2,3}, Leo A. Celi^{3,4}, Omar Badawi^{3,5,6}, Anthony C. Gordon^{1*} and A. Aldo Faisal^{2,7,8,9*}

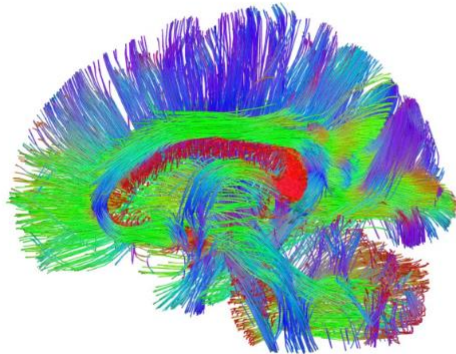


... the value of the AI Clinician's selected treatment is on average reliably higher than human clinicians

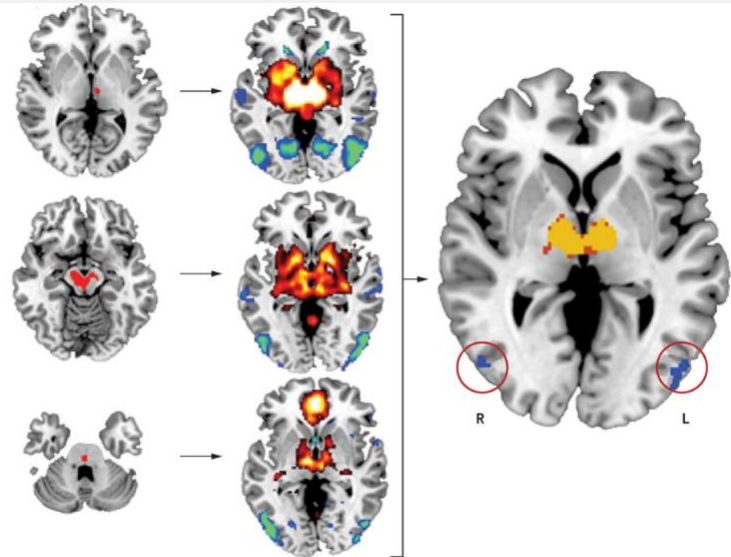
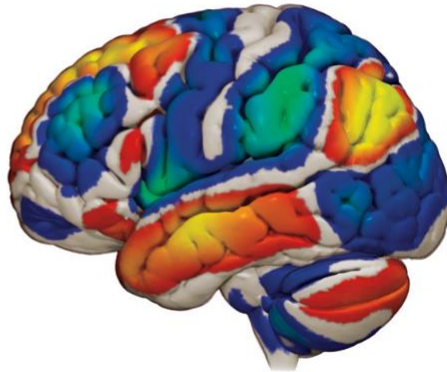
Mapping Symptoms to Brain Networks with the Human Connectome

Michael D. Fox, M.D., Ph.D.

Anatomical
connectivity map

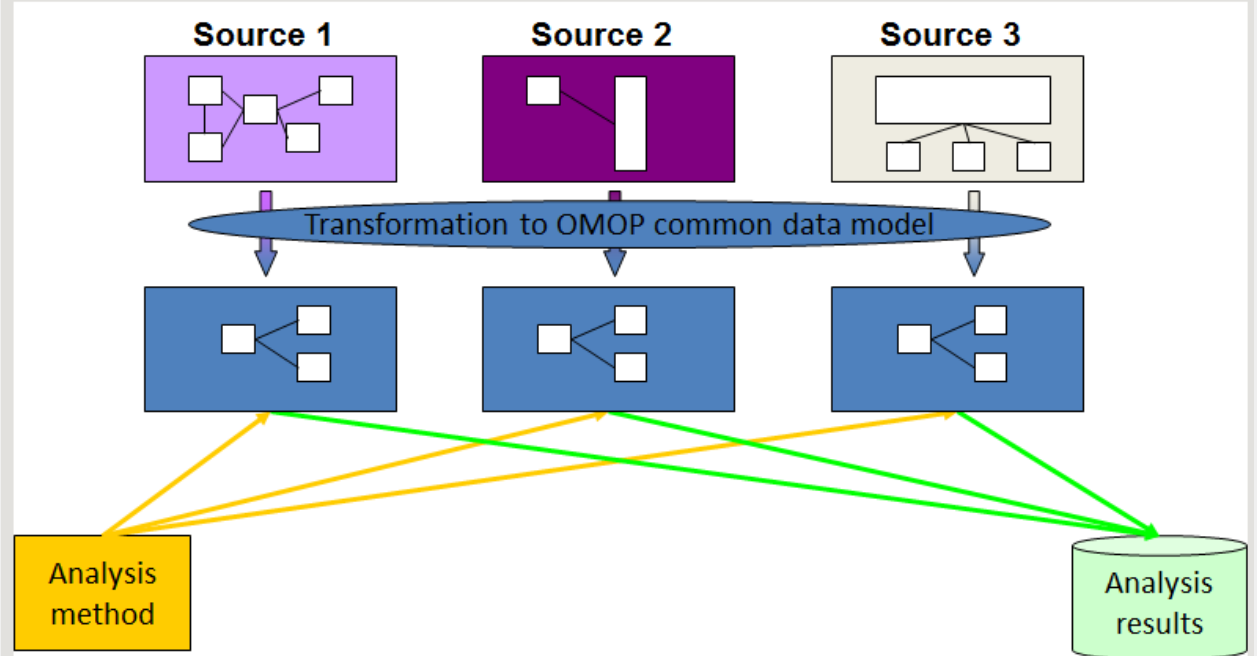


Functional
connectivity map



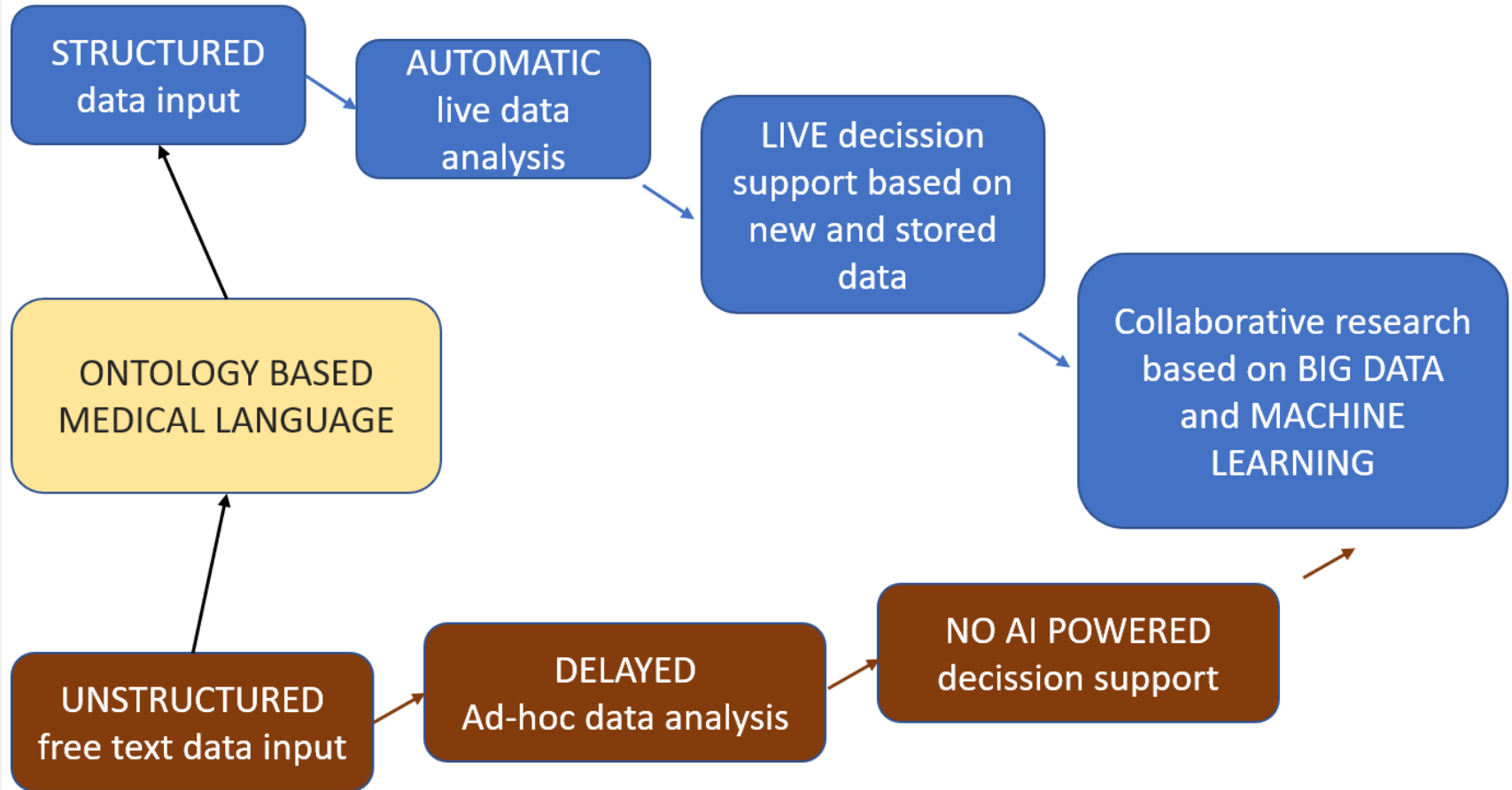
Modified with permission from Boes AD, Prasad S, Liu H, et al.
Network localization of neurological symptoms from focal brain lesions. *Brain* 2015;138:3061-75.

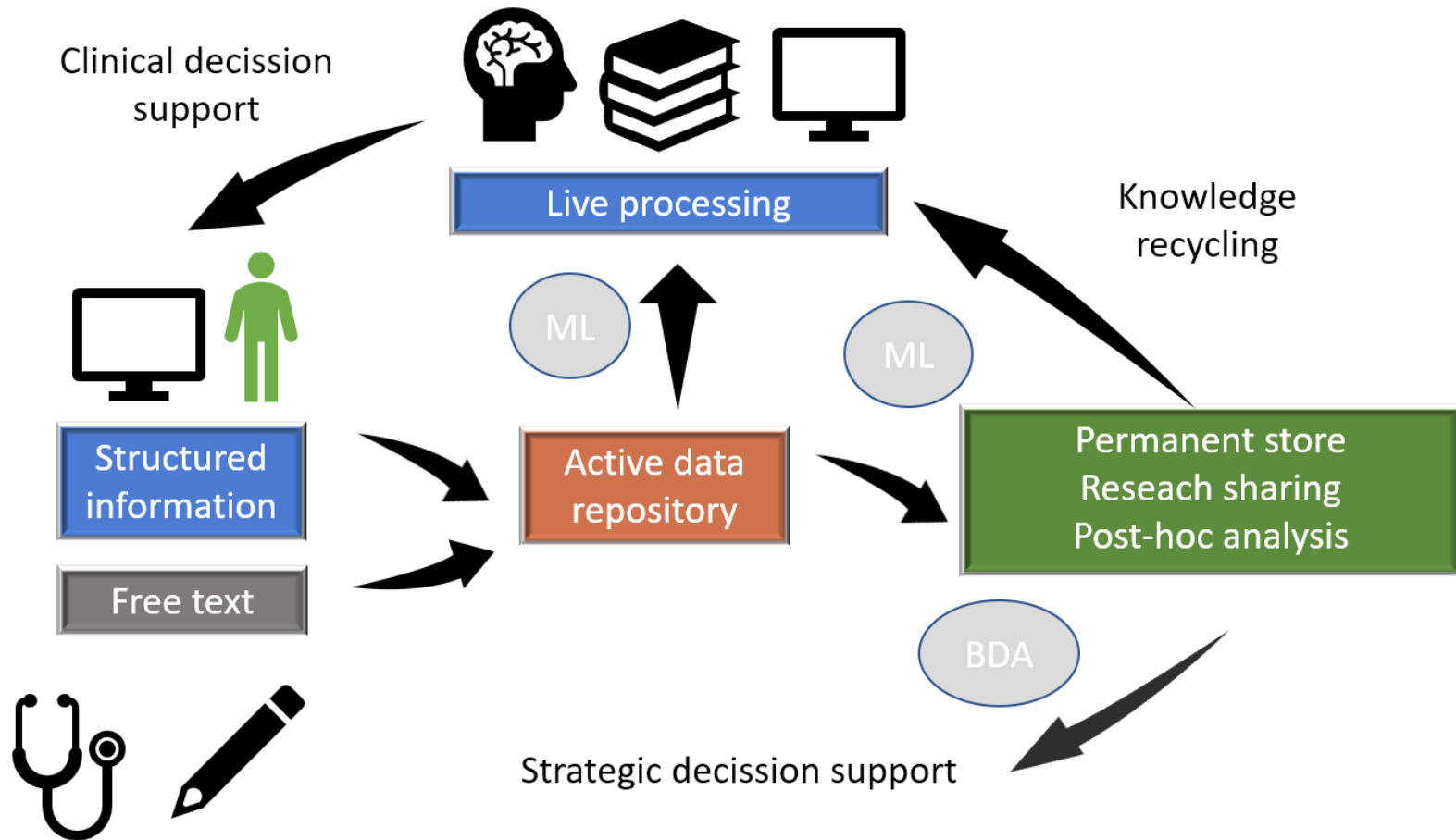
OMOP Common Data Model



Ontologías y
compartición de datos

Análisis secundario en
grandes bases de datos
compartidas





FROM AVERAGE TO EXCELLENT: HOW TO DO CLINICAL RESEARCH WITH OUR DATA

SQL Queries

Natural language processing

Sepsis on admission
1473 patients
281 variables

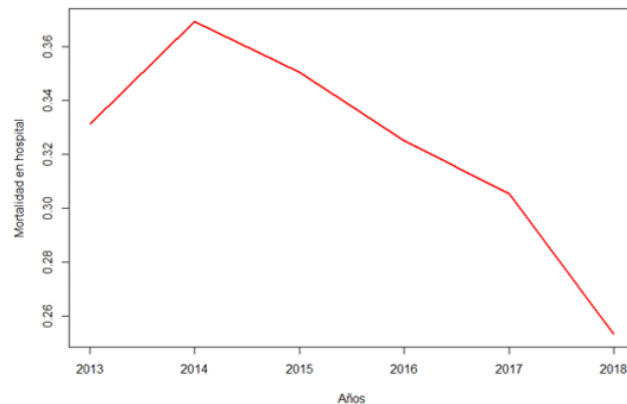
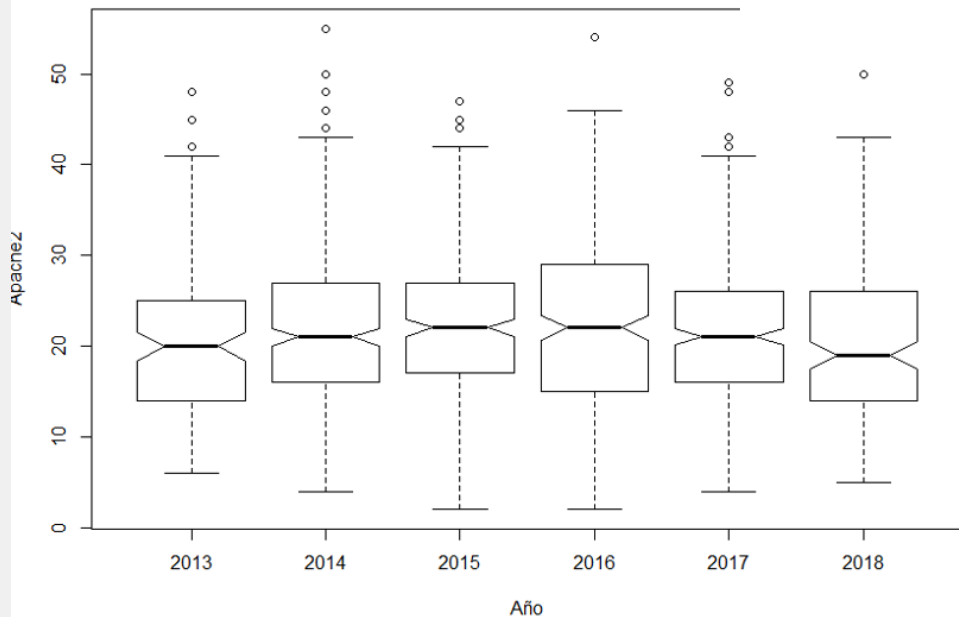
The screenshot shows the RStudio interface with the following components:

- Environment:** Lists datasets: test94 (1473 obs., 282 variables), test95 (1473 obs., 283 variables), test96 (1473 obs., 284 variables), test97 (1473 obs., 285 variables), test98 (1473 obs., 287 variables), test99 (1473 obs., 290 variables), todasAnaliticas (153856 obs., 4 variables), todasAnaliticas_evol (153856 obs., 6 variables), todo (9993 obs., 19 variables), and train_set (1000 obs., 7 variables).
- Code Editor:** Contains R code for a logistic regression model: `model <- glm(labels ~ df[,df[model=="test",]sknown.truth], family="binomial", data=train_set)`
- Console:** Shows the output of the model fit, including deviance residuals, coefficients, and significance codes. Key coefficients include `entradas_primeras_24h` (2.878), `pac_min_prin24h` (-1.213), `rticu_medio` (1.030), `apache` (5.099), `delta_lacta` (3.375), `delta_lactato_3_3d` (1.260), `en_vent_mec_prin_24h` (3.062), `no_fact_fieisp_24h` (-3.188), `dtiuresis_prin_24h` (-2.184), `atb_aml_espectroSI` (1.808), `itest99$mes == "09" | test99$mes == "12" TRUE` (2.424), `itest99$hora == 18 TRUE` (-1.837), `test99$primer_pct` (-1.995), and `test99$scort_estancia` (3.442).
- Plots:** A Receiver Operating Characteristic (ROC) curve plot titled "Curva ROC AUC= 0.836007933645871". The x-axis is "False positive rate" and the y-axis is "True positive rate", both ranging from 0.0 to 1.0. The curve is significantly above the diagonal line, indicating good predictive performance.

FROM OPINION TO INFORMATION: HOW TO IMPROVE OUR CLINICAL PRACTICE



Distribucion Apache 2 por año



```
> chisq.test(as.numeric(test94$anio)<4,test94$Exitus)
```

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

```
data: as.numeric(test94$anio) < 4 and test94$Exitus
X-squared = 7.0878, df = 1, p-value = 0.007761
```

CONCLUSIONES

- 1) La **INTELIGENCIA ARTIFICIAL** avanza rápidamente y se incorporará en breve a nuestra actividad cotidiana en el terreno sanitario como una herramienta muy potente, pero **todavía es un complemento** de la actividad de los clínicos y no un sustituto.
- 2) Existen todavía importantes **obstáculos** a la incorporación de la INTELIGENCIA ARTIFICIAL en el campo sanitario, siendo quizá el mayor de ellos la **complejidad inherente** a los sistemas biológicos y al quehacer de los clínicos.
- 3) El **volumen y la calidad de los datos** son dos de los principales condicionantes para que podamos extraer de nuestros sistemas de información todo su potencial al servicio de los pacientes.

Muchas gracias !

El Hospital Clínico San Carlos se convertirá en 'Smart Health Center'

La transformación del complejo hospitalario madrileño en un centro de referencia tecnológica se abordará a lo largo del 2019



Los presupuestos de la Comunidad de Madrid para 2019 incluyen una partida específica para desarrollar este proyecto, dentro de otras obras e inversiones para el hospital.